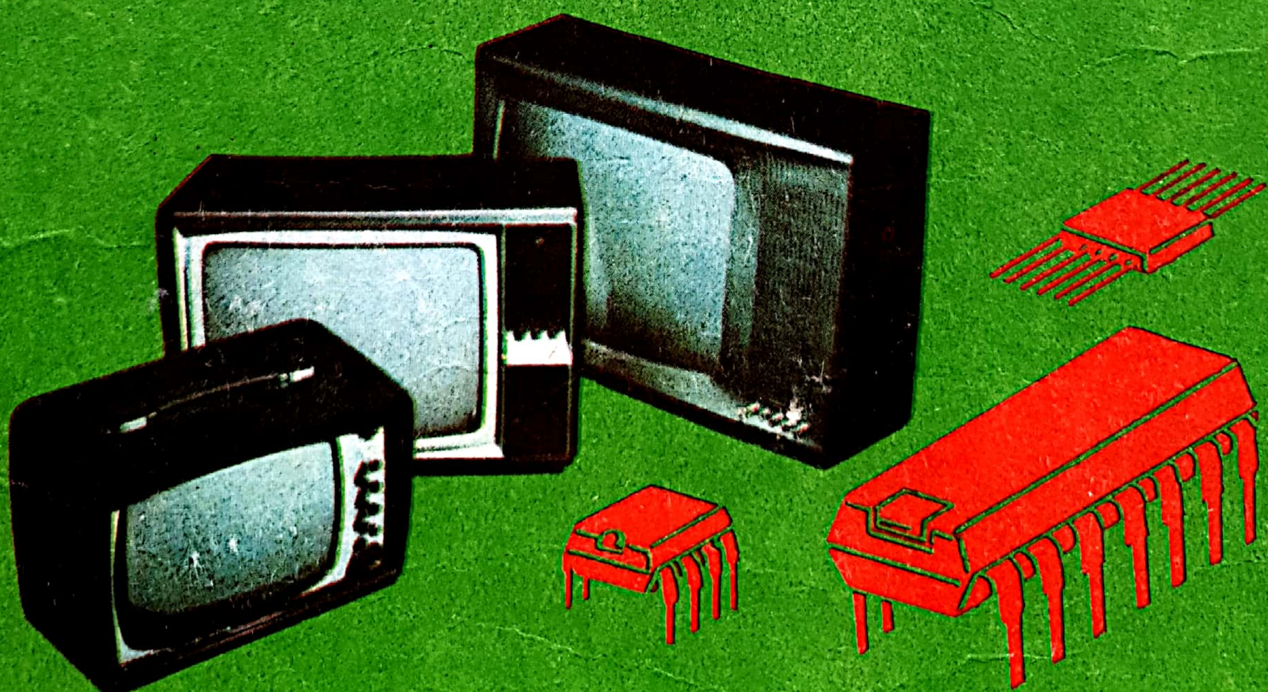
E. Statnic
M. Gănescu

Televizoare cu circuite integrate. Depanare

AUTOMATICĂ
ELECTRONICĂ

SERIA PRACTICĂ

INFORMATICĂ
MANAGEMENT



AUTOMATICA

INFORMATICA

SERIA PRACTICĂ

ELECTRONICA

MANAGEMENT

Seria PRACTICĂ

- **Automatică**
- **Informatică**
- **Electronică**
- **Management**

E. Samal: **Tehnica reglării** *Manual practic.*
S. Bajureanu, ș.a.: **Elemente și sisteme automate pneumatice**
I. Florea: **Practica programării calculatoarelor**
F. G. Shinskey: **Practica sistemelor de reglare automată**
E. J. McCarty ș.a. **Sisteme integrate de prelucrare a datelor în conducerea activității economice**
M. Dumitrescu, P. Isac, P. Turcu, M. Ene (coordonator): **Organizarea conducerii, producției și muncii**
C. Simbotin și Cl. Tanasiciuc: **Comutația statică în automatică**
M. K. Starr: **Conducerea producției. Sisteme și sinteze**
V. Crăciunoiu ș.a.: **Elemente de execuție**
A. Vlădescu ș.a.: **Radioreceptoare**
M. Mayer: **Tiristoare în practică. Mutatoare cu comutație forțată**
G. Moltgen: **Tiristoare în practică. Mutatoare cu comutație de la rețea**
L. Zamfirescu și I. Oprescu: **Automatizarea cuptoarelor industriale**
I. Papadache: **Automatica aplicată, Ediția I și a II-a**
Șt. Alexandru: **Automatizarea proceselor tehnologice în industria lemnului**
Lisickin V. A.: **Prognoza tehnico-științifică în ramurile industriei**
G. Raymond: **Tehnica televiziunii în culori**
J. J. Samueli ș.a.: **Instrumentația electronică în fizica nucleară**
T. Homoș: **Capacitatea de producție în construcția de mașini**
S. Radu, D. Filoti: **Centrale telefonice automate**
R. Stere ș.a.: **Tranzistoare cu efect de cîmp**
D. N. Șapiro: **Proiectarea radioreceptoarelor**
V. Antonescu, M. Popovici: **Ghid pentru control static al calității**
V. Baltac ș.a.: **Calculatorul FELIX C-256. Structură și programare**
G. Sonea, Silețchi M.: **Creșterea planificată a productivității muncii**
R. L. Morris: **Proiectarea cu circuite integrate TTL**
A. Brilliantov: **Calculul și construcția televizoarelor portabile**
Kaoru Iskikawa: **Controlul de calitate pentru maiștri și șefi de echipe**
Magnus Radke: **222 măsuri pentru reducerea costurilor**
I. Stăncioiu: **Eficiența economică a asimilării de utilaje noi**
G. Lajtha: **Proiectarea rețelelor de telecomunicații**
A. Vătășescu ș.a.: **Dispozitive semiconductoare. Manual practic**
Ch. Jones: **Design: Metode și aplicații**
E. S. Buffa: **Conducerea modernă a producției, vol. I și II**
D. W. Davies, D. L. Barber: **Rețele de interconectaarea calculatoarelor**
Gh. Baștiurea: **Comanda numerică a mașinilor-unelte**
L. W. Crum: **Analiza valorii**
P. Foiaș: **Automatica și informatica în procesele editorial-poligrafice**
P. Vezeanu, Șt. Pătrașcu: **Măsurarea temperaturii în tehnică**
T. Penescu, V. Petrescu: **Măsurarea presiunii în tehnică**
P. Popescu, P. Mihordea: **Măsurarea debitului în tehnică**
P. Vezeanu: **Măsurarea nivelului în tehnică**
A. Nadolo: **Măsurarea volumului și cantității lichidelor în industrie**
N. Sprînceană: **Automatizări discrete în industrie**
A. Vătăseșcu, ș.a.: **Circuite integrate vol. I și vol. II**
C. Hidoș, P. Isac (coordonatori): **Studiul muncii, I—VIII**
C. Hidoș: **Analiza și proiectarea circuitelor informaționale în unitățile economice**
P. Constantinescu, V. Negoișă: **Sistemele informatice, modele ale conducerii și sistemelor conduse**
Gh. Pisău ș.a.: **Elaborarea și implementarea sistemelor informatice**
V. Pescaru, ș.a.: **Fișiere, baze și bănci de date**
I. Ceaușu ș.a.: **ȘDV. Conducerea activității de concepție, fabricație, gestiune**
D. Patriche: **Marketing industrial**
B. Twiss: **Inovare tehnologică**
C. J. Richards: **Sisteme de afișare și transmitere a datelor**
I. Ristea ș.a.: **Manualul muncitorului electronist**
S. Maican: **Sisteme numerice cu circuite integrate. Culegere de probleme**

ing. Eugen Statnic
ing. Mihai Gănescu

TELEVIZOARE CU CIRCUITE INTEGRATE DEPANARE

vol. II

Editura tehnică
București — 1981

Contribuția autorilor la elaborarea lucrării:

E. Statnic: Capitolele 1; 7; 8; 9; 10; 11
M. Gănescu: Capitolele 2; 3; 4; 5; 6; 12

Capitolul 10

Alimentarea circuitelor TV cu CI

Majoritatea circuitelor integrate se alimentează la tensiune joasă: 12—15 V şi doar CI pentru baleiajul vertical sau unele tipuri speciale de amplificatoare de AF lucrează la tensiuni de 20—25 V şi rar pînă la 30 V.

Dar etajele de baleiaj orizontal necesită în principiu tensiuni mai mari de alimentare, astfel:

— la televizoarele staţionare AN mari (44—65 cm): $U_1 = +175$ Vc.c.

— la televizoarele portabile de 31 cm: +25—26 Vc.c.

— Etajul final video care necesită o tensiune continuă de 100 ... 200 V se alimentează fie de la U_1 (la TV staţionare) fie de la o tensiune obţinută prin redresarea impulsurilor obţinute în transformatorul de linii.

— Tensiunile mari ale cinescopului: tensiunea de accelerare pe G_2 (grila ecran) şi tensiunea de focalizare (pe G_4), ambele de ordinul a 300—500 V se obţin tot prin redresarea unor impulsuri din transformatorul de linii.

— Tensiunea de accelerare anodică FIT (foarte înalta tensiune) cuprinsă între 9 kV la TV portabile mici cu ecran de 23 cm 90° şi 18 kV la TV staţionare mari cu cinescop de 50—65 cm, 110°, se obţine tot în *TL* (trafo linii) prin redresarea unor impulsuri de FIT cu ajutorul diodelor redresoare de 10—20 kV.

Sursa principală de alimentare a TV cu CI este reţeaua de 220 V. Dar şi bateria auto de 12 V sau alte baterii de alimentare (acumulatoare a 1,2 V cu NiCd=nichel-cadmiu, acumulatoare acide cu Pb (plumb) capsulate, pot fi folosite pentru alimentarea televizoarelor portabile cu CI sau fără CI.

Consumul de energie al TV cu CI (putere activă) este sintetizat în tabelul de mai jos:

Tipul TV	Putere activă cons. la 220 V	Tens. cont. stabilizată	Consum nominal pe partea de c.c.
TV5-6 CI	88 W	175 V	0,29 A în Si 802
TV 2 CI	99 W	175 V	0,32 A în Si 901
TV Sport CI	32 W	10,8 V	1,65 A în Si 2
Minivizor cu CI	18 W	11 V	0,8 A în Si 2

Sistemele de alimentare ale celor 4 tipuri de TV cu CI fabricate după 1976 vor fi analizate în acest capitol.

10.1. Alimentarea cu redresor şi stabilizator de tensiune

Televizoarele staţionare cu circuite integrate se alimentează fără transformator de reţea, de la reţeaua de 220 V prin intermediul unui redresor mono-

alternanță cu dioda 1N4007 (800 V, 1A) și un condensator electrolitic de filtraj de 200 μF/350 V, pe care se obține o tensiune continuă de cca 270 V însoțită de o pulsație de 22—24 V, debitînd 0,3 A. Stabilizatorul electronic de tensiune oferă o tensiune stabilizată de +175 V.

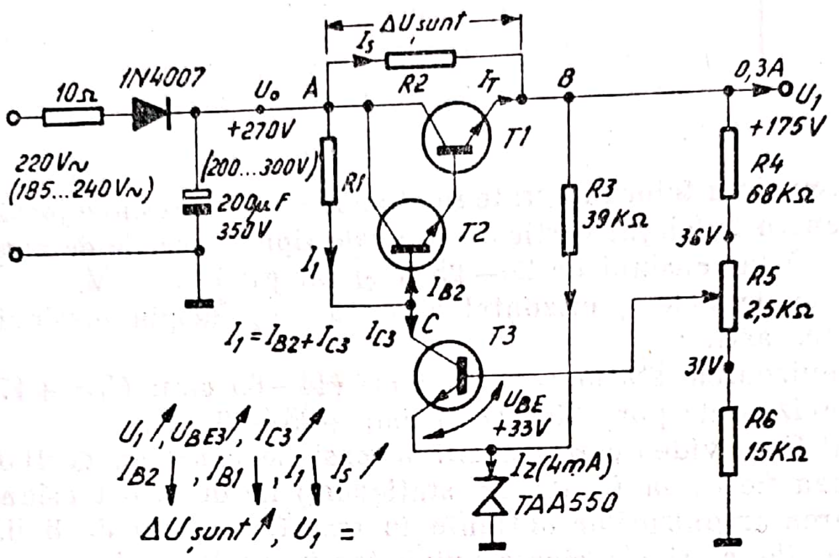


Fig. 10.1 Schema electrică simplificată a stabilizatorului serie din televizorul cu 2;5;6 - c.i

Principiul de funcționare al acestui circuit de stabilizare trebuie înțeles bine. Schema electrică simplificată este arătată în fig. 10.1.

Prin R_1 curge un curent I_1 de cca 1 mA care în punctul C se bifurcă în curenți: curentul I_{B2} (curentul de bază al tranzistorului T_2) și curentul de colector al tranzistorului T_3 care curge mai departe prin emitor în dioda TAA550. Prin R_3, curge un curent I_3 de 3—4 mA în dioda TAA550 astfel că în diodă se însumează doi curenți: $I_z = I_3 + I_{C3}$, care nu depășește 4—5 mA, deoarece aceste CI suportă cel mai mult 7—10 mA. Potențialul catodului TAA550 este de +33 V deci și potențialul ET_3. Potențialul bazei T_3 este de cca +33,7 V deoarece la 33 V se adună tensiunea $U_{BE}=0{,}7$ V a T_3. Prin urmare cursorul R_5 se ajustează la 33,7 V, rezistențele $R_4R_5R_6$ formînd un divizor de tensiune potrivit acestui scop.

Să facem un mic calcul: dacă tensiunea dorită la ieșire este $U_1=175$ V înseamnă că U_{ET1} se află la +175 V, BT_1 la 175+0,7 V care este totodată U_{ET2} și ca urmare U_{BT2} se află la tensiunea de 176,4 V. Rezultă că pe colectorul T_3 avem (rotund) +177 V, pe emitorul T_3 cca +33 V iar între colector și emitor, deci $U_{CE}=177-33=144$ V! Tranzistorul T_3 trebuie să fie cel puțin un BF257 ($U_{CE} \geq 160$ V) sau oricare alt tranzistor cu $U_{CE}=160-250$ V. Mai reținem (pe bază logică) că tranzistorul T_1 are pe colector tensiunea nestabilizată (variabilă cu rețeaua, de la 190—200 V pînă la 270—300 V) iar pe emitor tensiunea stabilizată de 175 V; așadar tensiunea U_{CE} la T_1 poate fi de 15 . . . 125 V, deci T_1 trebuie să fie un tranzistor de putere care să poată suporta această tensiune și curentul de 0,3 A care reprezintă consumul normal

al unui TV cu C.I. Curentul de 0,3 A se bifurcă: o parte curge prin R_2 ($I_ș$) iar o parte curge prin T_1 (I_T). R_2 se dimensionează astfel ca la $U_R=220$ V curenții I_T și I_s să fie egali (0,15 A).

● *Mecanismul stabilizării este următorul*:

1) Cînd tensiunea de rețea crește, U_0 crește și în primul moment tensiunea U_1 la ieșire tinde să crească. Crește „un pic" și tensiunea pe cursorul R_5, deci pe baza T_3, în timp ce pe ET_3 tensiunea este constantă căci TAA550 este o diodă Zener. Crescînd U_{BE} la T_3, tranzistorul se „deschide", curentul I_{C3} crește. Cînd I_{C3} crește, I_{B2} scade în mod automat deoarece curentul I_1 este limitat de R_1 la cca 1 mA.

Scăderea I_{B2} provoacă scăderea I_{C2}, deci a lui I_{B1} și ca urmare a lui I_{C1}. *Scăderea curentului prin tranzistorul stabilizator serie conduce la creșterea curentului prin rezistența șunt.* Creșterea $I_{șunt}$ provoacă creșterea căderii de tensiune de la A la B, cu exact atît cu cît a crescut tensiunea U_0 datorită creșterii tensiunii de rețea.

2) Scăderea tensiunii de rețea acționează prin același mecanism în sens invers și produce pînă la urmă scăderea curentului prin șunt și mărirea curentului prin tranzistorul serie, deci reducerea căderii de tensiune de la A la B (pe grupul tranzistor serie-șunt); scade U_0, scade U_1, scade U_{BE3}, deci I_{C3}, crește I_{B2}, crește I_{C1} și deci $I_{șunt}$, respectiv căderea de tensiune de la A la B.

3) Variația sarcinei (curentului debitat) fie în sus, fie în jos față de valoarea nominală de 0,3 A produce variația tensiunii U_{BE} la T_3 și imediat variația curentului I_{B2}, care automat modifică curentul prin tranzistorul regulator serie ceea ce are ca efect readucerea la normal (+175 V) a tensiunii U_1. Creșterea curentului I_0 debitat provoacă creșterea curentului prin T serie; *orice plus de consum încarcă direct tranzistorul serie al stabilizatorului.*

Tranzistorul „mare" T_1 formează cu T_2 (un BC107, BC171) de fapt un tranzistor cu amplificare B foarte mare. Amplificarea B acestui grup „Darlington" este egală cu produsul amplificării celor două tranzistoare:

$B=B_1 \cdot B_2=(20\ldots50)(100\ldots300)=2\,000\ldots15\,000$ (mediu 5 000) și ca urmare dacă prin T_1 trece un curent de 200 mA, curentul bazei la T_2 va fi:

$$I_{B2}=\frac{I_{C1}}{B}=\frac{200\ mA}{5000}=40\ \mu A.$$

Acum știm că I_{B2} este foarte mic și foarte important: el controlează conducția tranzistorului serie care se comportă ca o rezistență variabilă cu valoarea între 100 Ω și 4 kΩ.

Cu alte cuvinte, dioda TAA550 este element de referință, T_3 este tranzistor amplificator de eroare iar T_2+T_3 formează un regulator serie comandat de amplificatorul de eroare.

4) Reglajul nivelului U_1 se face din R_5 în limite largi 165 . . . 185 V, limite care sînt determinate de mărimea procentuală a R_5 față de R_4 și R_6, de toleranțele rezistențelor R_4 și R_6 și de dispersia tensiunii diodei zener (30 . . . 35 V).

5) Efectul de stabilizare și de filtraj se menține atît timp cît tensiunea U_0 (mai exact tensiunea pe colectorul T_1) este mai mare decît tensiunea pe emitorul T_1 cu cca 12—13 V, adică cu jumătate din tensiunea de pulsație alternativă de pe primul electrolitic de filtraj (regulă generală la orice stabili-

zator serie). Dacă U_{CE} scade sub 0,5 $U_{pulsație}$, întîi dispare efectul de filtrare al stabilizatorului (apare brum la ieșire) iar apoi tensiunea stabilizată începe să scadă.

10.1.1. Stabilizatorul de tensiune al TV cu 4—5—6 CI și TV cu 2 CI

Schema electrică a acestui stabilizator de tensiune este asemănătoare cu schema de principiu din fig. 10.1 și se bazează pe principiul descris. În schema electrică detaliată dată în fig. 10.2 apar o serie de componente în plus al căror rol va fi treptat explicat în cele ce urmează:

a. Piesele Si_{801}, R_{801}, C_{601}, L_{601}, C_{602}, R_{601}, D_{601}, C_{603} și C_{801} formează redresorul de rețea. Esențiale din acestea sînt:

D_{601} — dioda redresoare a tensiunii rețelei: 1N4007;

C_{801} — condensatorul electrolitic de filtraj general: 200 μF/350 V;

R_{801} — rezistența de protecție a D_{601} (limitarea curentului de pornire și în funcționare continuă: 10 Ω/16 W; poate fi și 10 Ω/10 W;

Si_{801} — siguranță de protecție a redresorului 1 AT (temporizată pentru a nu se arde la pornirea TV cînd primul șoc de curent ce încarcă pe C_{801} este de 20—30 A). După pornirea TV, R_{801} limitează pulsurile de curent prin diodă la cca 3,3 A în ritmul a 50 Hz (durata fiecărui puls este de cca 3,2 ms, egal cu timpul de conducție al D_{601} la fiecare perioadă a tensiunii de rețea).

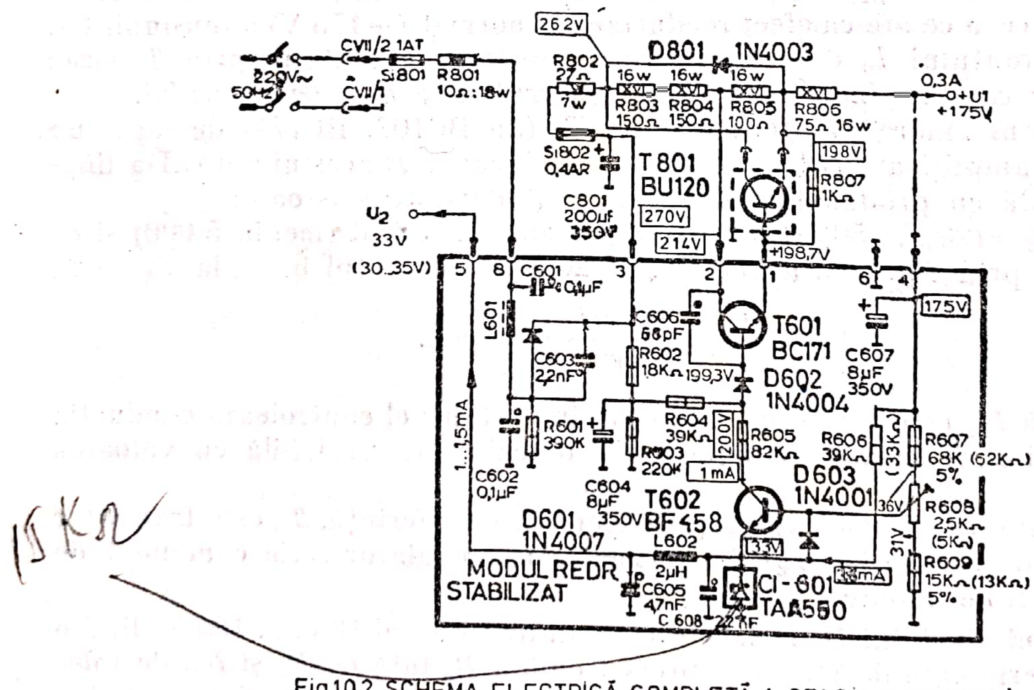


Fig.10.2. SCHEMA ELECTRICĂ COMPLETĂ A STABILIZATORULUI SERIE DIN TV STAȚIONAR CU 5 SAU 6 C.I.

C_{601}, L_{601}, C_{602} sînt elemente de protecție: împiedică ieșirea din TV a tensiunilor perturbatoare produse de BO și intrarea în TV a unor perturbații din RF din rețea.

R_{601} — descarcă pe C_{601}, C_{602} și previne o ușoară electrocutare (nepericuloasă) la atingerea accidentală a ștekerului de rețea imediat după scoaterea din priză.

b. Piesele R_{602}, R_{603}, R_{604} și C_{604} asigură curentul de cca 1 mA ce curge de la U_0 la punctul median C al stabilizatorului, curent ce se bifurcă apoi în două: în I_{BT601} ce curge prin D_{602} la baza T_{601} și în curent I_{CT602} (de cca 0,9—1 mA) ce curge prin R_{605} și traseul CE al T_{602} în TAA550.

c. R_{802} prin care curge tot curentul de 0,3 A consumat de TV și pe care se produce o cădere de tensiune de cca 8 V. Curentul de 0,3 A trece prin Si_{802}—0,4 AR (rapidă) care se arde rapid la un curent de 0,7—0,8 A (2 In) și protejează stabilizatorul de tensiune în cazul unor suprasarcini mari pe U_1 sau în cazul unui scurtcircuit la C_{607} sau CT_{801} spre masă.

d. R_{803}, R_{804}, R_{805} — în total 400 Ω, formează șuntul conectat în paralel cu T_{801} ce descarcă pe T_{801} și are un rol esențial în funcționarea stabilizatorului serie.

e. R_{806} — rezistență serie străbătută de tot curentul debitat de stabilizator și pe care are loc o cădere de tensiune de cca 23 V; disipă în permanență o putere de 23 V×0,3 A=7 W; reduce tensiunea generală de la 198 V la 175 V.

f. T_{801} și T_{601} formează un amplificator Darlington de tip NPN cu rol de regulator serie. Se observă că CT_{601} este alimentat la o tensiunea de 1/4 din tensiunea U_{CE} a T_{801} (deci cu maximum 22—25 V).

g. T_{602} este tranzistorul amplificator de eroare al stabilizatorului.

h. R_{607}, R_{608}, R_{609} formează divizorul de tensiune ce asigură la bornele R_{608} o cădere de tensiune de cca 5 V (31 V jos și 36 V sus). Acest divizor are din februarie 1980 valorile indicate în schema 10.2 în paranteze.

j. R_{606} alimentează cu cca 3,7 mA dioda zener TAA550 (4,3 mA în varianta cu 33 KΩ).

k. D_{801} — diodă de protecție, pentru ca T_{801} să nu intre în regim invers de lucru cînd se produce un scurt la C_{801} sau cînd dispare tensiunea pe colectorul T_{801} din cauza arderii siguranței Si_{801}. În această situație, pe CT_{801} tensiunea cade instantaneu la zero în timp ce pe emitor tensiunea se menține cîtva timp datorită C_{607}, astfel că emitorul devine pozitiv față de colector adică invers față de situația normală cînd colectorul este pozitiv față de emitor.

D_{602} protejează joncțiunea BE a T_{601} împotriva unei tensiuni inverse mai mari de 6—7 V și împotriva curgerii curentului în sens invers celui normal (aceasta în cazul întreruperii R_{602}, a R_{604} sau arderii Si_{802}).

D_{603} conectată antiparalel cu jBE a T_{602}, protejează pe T_{602} în multe situații, ca de exemplu la întreruperea TAA550 cînd tensiunea pe ET_{602} devine pozitivă față de bază (pe E +60 V, pe B +40 V iar joncțiunea BE este polarizată în sens de blocare cu +20 V, admis 5—6 V). Dioda D_{603} limitează tensiunea inversă U_{BE} la 0,6—0,7 V.

Aceste trei diode sînt pentru limitarea avariilor în sensul ca atunci cînd de pildă se întrerupe TAA550 să nu fie distrus și T_{602}, etc.

Fără D_{801} sau D_{603} stabilizatorul funcționează dar protecția sa este precară; la fel cu un ștrap în locul D_{602}, schema lucrează normal dar cu protecție redusă.

Scanned with CamScanner

l. R_{605} — produce o cădere de tensiune de 70—100 V şi reduce solicitarea în tensiune a tranzistorului T_{602};

m. L_{602}, C_{605} şi C_{608} sînt elemente de filtraj şi decuplare pentru tensiunea varicap de +33 V;

n. C_{606} — condensator antioscilant pe T_{601}.

Tensiunea redresată U_0 la bornele C_{801} este dependentă de valoarea reală a C_{801}, de consumul aparatului şi variază liniar cu tensiunea de reţea. La U_R= =220 V~ şi I_0=0,3 A tensiunea U_0 este de cca +270 V. Pe colectorul T_{801}, avem o tensiunea cu 8 V mai mică decît U_0 datorită căderii pe R_{802}. La bornele tranzistorului serie T_{801}, tensiunea U_{CET801} este proporţională cu tensiunea reţelei şi poate atinge valori de 100 V cînd tensiunea de reţea creşte spre 250 V şi scade la cca 13 V cînd „reţeaua" scade spre 180 V.

Curentul nominal de 0,3 A străbate grupul paralel T_{801}—$R_{803, 804, 805}$ şi se divizează în I_{T801} (prin tranzistor) şi $I_{şunt}$ (prin $R_{803, 804, 805}$) în funcţie de tensiunea reţelei (şi deci a U_0) astfel:

I) la U_R=220 V~

$$U_0=270\ \text{V}\quad U_{CT801}=262\ \text{V}\quad U_{ET801}=198\ \text{V}$$

$$U_{CET801}=262-198\ \text{V}=64\ \text{V}$$

— curentul prin şunt: $I_{şunt}=U_{CE/Rs}=64$ V/400 Ω=160 mA;

— curentul prin tranzistor: $I_{T801}=I_0-I_{şunt}$=300—160=140 mA;

II) la U_R=242 V~(+10% faţă de 220 V, *limită garantată*):

U_0=296 V U_{CT801}=296—8=288 V; U_{ET801} rămîne mereu 198 V, deci U_{CE}=288—198=90 V;

— curentul prin şunt: 90 V/400 Ω=225 mA

— curentul prin tranzistor: 300—225=75 mA

III) la U_R=187 V~(—15% faţă de 220 V, limită inferioară garantată):

$$U_0=229\ \text{V}\qquad U_{CT801}=221\ \text{V}$$

$$U_{CE}=23\ \text{V}\qquad I_{şunt}=23/400\ \Omega=57\ \text{mA}\ I_T=243\ \text{mA}$$

Este clar cum *curentul prin tranzistorul de putere este mic* (75 mA), *cînd tensiunea de reţea este mare şi creşte* (la 240—260 mA) *cînd tensiunea reţelei scade sub 187 V*. În acest fel solicitarea în putere a tranzistorului serie nu depăşeşte 9—10 W oricare ar fi tensiunea reţelei atît timp cît nu intervine o creştere a consumului sau o întrerupere a şuntului.

Întreruperea şuntului face ca tot curentul de 0,3 A să treacă prin tranzistorul serie şi să-l suprasolicite termic, el fiind nevoit să disipe puteri ce pot depăşi 20 W dacă tensiunea reţelei depăşeşte 220 V.

Mecanismul funcţionării stabilizatorului este controlat de curentul în nodul C.

● Orice variaţie a tensiunii de reţea produce o variaţie diferenţială a tensiunii U_1 la ieşire, deci şi pe baza T_{602} care modifică curentul prin T_{602} şi implicit curentul ce curge prin D_{602} în baza T_{601}. Variaţia curentului prin T_{601} modifică conductibilitatea lui T_{801} şi curentul prin şunt ceea ce modifică tensiunea la bornele şuntului şi deci căderea de tensiune între colectorul şi emitorul tranzistorului serie.

● Orice variație a curentului debitat de stabilizator, deci a sarcinei stabilizatorului se transferă direct tranzistorul serie: dacă consumul TV crește de ex. cu 80 mA, curentul T_{801} crește cu 80 mA fără a se modifica U_1, iar dacă consumul TV scade cu 100 mA, scade și curentul T_{801}, la U_1 constant.

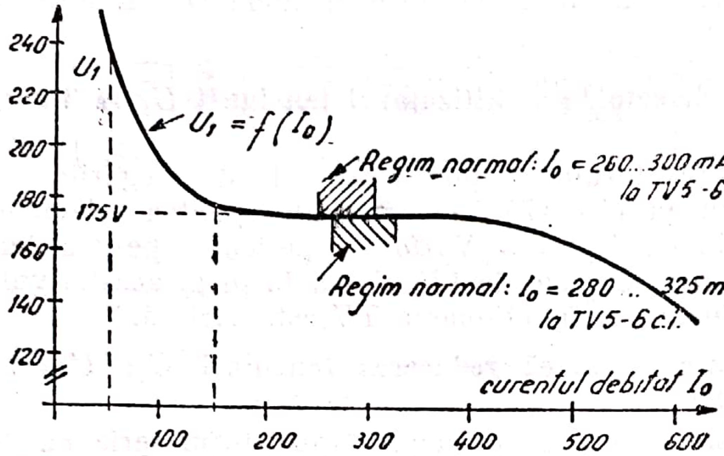


Fig. 10.3. Caracteristica externă a stabilizatorului serie din televizorul cu 2,5,6 c.i.

Variațiile mari ale sarcinei deranjează însă stabilizarea astfel:

— consumul ce depășește 400 mA provoacă scăderea tensiunii stabilizate U_1;

— un consum prea mic (sub 140 mA) provoacă creșterea periculoasă a U_1.

În fig. 10.3 se arată caracteristica externă a stabilizatorului, adică tensiunea U_1 de la ieșire funcție de curentul debitat. Se vede că la curent debitat mai mic de 140—150 mA tensiunea U_1 crește rapid spre 180—190 V, iar la un consum mai mic de 60 mA (cazul apare cînd *BO* nu consumă datorită arderii Si_{701}), tensiunea U_1 crește spre 250 V!

● *Efectul de stabilizare* se menține „în jos" pînă la 180—182 V tensiune de rețea, adică atît timp cît tensiunea U_{CE} la T_{801} este peste 12—13 V; „în sus" stabilizarea se menține cît timp prin T_{801} mai curge un curent de peste 40—50 mA, după care tensiunea U_1 crește proporțional cu rețeaua.

● *Efectul de filtraj* a stabilizatorului este foarte bun: pe CT_{801} avem o tensiune de pulsație de 22—24 V_{VV} iar la ieșire, pe U_1 doar 50—100 mV_{VV}. Doar la tensiuni de rețea sub 185 V la TV cu 5—6 CI, respectiv sub 195 V la TV cu 2 CI, apare la ieșire, pe U_1 o tensiune de pulsație (brum) de cîțiva volți. Diferența aceasta se datorește consumului mai mare al TV cu 2 CI (320 mA tipic față de 290 mA tipic) precum și faptului că la TV — 2 CI valoarea R_{806} (R_{911} în schema TV 2 CI) este de 91 Ω în loc de 75 Ω).

● *Stabilizatorul de tensiune al TV — 5—6 CI și TV — 2 CI nu este protejat la scurtcircuit*, adică din principiul întocmirii schemei electrice el nu se blochează. În cazul unei suprasarcini de durată sau a unui scurtcircuit pe linia U_1, siguranța rapidă Si_{802} (*Si* 901 la TV — 2 CI) de 0,4 A se arde și protejează tranzistorul serie T_{801} (T_{902} la TV — 2 CI) de supraîncărcare.

● *Tranzistorul serie* T_{801} este un tranzistor de putere cu $U_{CE}>110$ V, $I_C=3 \ldots 10$ A și $P_d \geq 60$ W, (scump și greu de fabricat): BU120, KD607S, 2N4347, sau SDT9204. Numai în anumite condiții de sortare și unele modificări de schemă poate fi înlocuit cu un 2N3055S (special, cu $U_{CE}>100$ V). T_{801} poate fi înlocuit și cu BU407D caz în care dioda D_{801} se elimină.

10.1.2. Avarii și defecte la stabilizatorul tensiunii U_1 la TV cu 2, 5, 6, CI

Defectele stabilizatorului se pot împărți în 3 categorii:
— cînd tensiunea $U_1<175$ V (nepericulos pentru televizor);
— cînd tensiunea $U_1>175$ V (foarte periculos pentru televizor);
— cînd tensiunea U_1 este de 175 V sau în jurul acestei valori dar avem brum (lipsă de filtraj) și funcționarea TV este viciată.

A. **Defecte care provoacă reducerea tensiunii** U_1: $U_1=140 \ldots 160$ V (rar sub 80 V)

În toate aceste cazuri, în principiu tranzistorul serie nu este străbătut de curent fiind fie blocat sau întrerupt, fie că este străbătut de un curent prea mic, astfel că tot curentul consumat de TV trece prin șuntul $R_{803,\,804,\,805}$, căderea de tensiune pe șunt este prea mare și din această cauză tensiunea U_1 este prea mică, eventual nulă ($U_1=0$ V).

Cauzele care provoacă micșorarea pronunțată a U_1 pot fi următoarele:

1. Cînd $U_1=0$ V. Se verifică U_0: dacă U_0 există (cca 300 V) cauza este Si_{802} arsă. Dacă U_0 nu există, poate fi arsă Si_{801}, R_{801}, întrerupt L_{601} sau scurt C_{601}, C_{602}.

Dacă Si_{802} este arsă se pornește TV și se măsoară curentul prin Si_{802} care trebuie să fie 0,27 . . . 0,29 A; dacă se măsoară (scurt timp), 0,6—1 A, avem scurt la colector T_{801} (cosă, fire la masă) sau izolația de mică străpunsă, C_{607} scurt (pe modulul stabilizator); se verifică ohmmetric de la C, E și B tranzistorului T_{801} rezistența spre masă trebuie să avem cîțiva kΩ.

2. Cînd $U_1=10 \ldots 80$ V, fixă sau oscilantă. *Cauza*: întrerupere la R_{803} sau R_{804} din care cauză stabilizatorul nu pornește: T_{801} este blocat, T_{601} de asemenea.

3. Tensiunea $U_1=110—130$ V, brum puternic pe imagine și sunet, rastru deformat. Cauza: C_{801} este întrerupt, uscat sau traseu întrerupt. Tensiunea U_0 este de 150—180 V.

4. Dacă $U_1=140—150$ V, rastrul normal cu ceva brum, lipsă imagine. Se verifică prezența sau lipsa tensiunii U_2 (pe capsula TAA550). Dacă $U_2=0$, *cauze*: — TAA550 în scurtcircuit sau C_{605}, C_{608} în scurtcircuit.
— scurt pe traseul tensiunii varicap, la taster sau C_{83}.

În aceste cazuri curentul prin R_{605} și T_{602} este maxim, curentul bazei T_{601} este nul, T_{801} este blocat și tot curentul consumat de TV curge prin șuntul $R_{803,\,804,\,805}$. Imaginea lipsește deoarece tensiunea U_2 lipsind, selectorul de canale nu este acordat pe nici o frecvență (nu are tensiune varicap).

5. $U_1=140 \ldots 150$ V. Recepție normală dar imaginea prezintă brum. Se constată $U_2=15—25$ V. *Cauza*: TAA550 defect fără a fi în scurt (prezintă rezistență scăzută).

6. Tensiunea $U_1=150-160$ V, imaginea este normală dar cu brum ușor. Avem U_2 (căci avem imagine). Tensiunea U_1 nu se reglează din R_{608}. *Cauze:*
— întrerupere la T_{801}, E, B, sau joncțiunea BE;
— întrerupere la T_{601}, E, B sau C (lipituri);

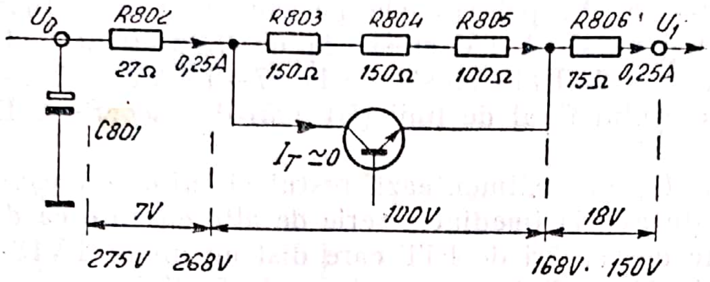


Fig. 10.4 Situația căderilor de tensiune pe stabilizatorul serie cînd $I_T \approx 0$.

— întrerupere la D_{602} (se probează făcînd scurt pe D_{602});
— R_{602}, R_{604}, R_{609} întrerupte sau nelipite;
— scurtcircuit la C_{604};
— scurt CE la T_{602};
— scurtcircuit BE la T_{801} (U_1 este spre 160 V);
— scurtcircuit BE la T_{601} (U_1 este spre 160 V);
— întrerupere la legătura de colector a T_{801} (T_{601} f. f. cald).

Ultimul caz provoacă de obicei arderea T_{601} (dacă este de tip BC171, 107) dacă televizorul este folosit mai departe iar scurtcircuitarea T_{601} (EC) provoacă mărirea U_1 spre 215—220 V.

În toate cazurile cînd $U_1=140 \ldots 160$ V, consumul TV se reduce de la 280—290 mA la 240—250 mA. Curentul străbate rezistențele $R_{802,\ 803,\ 804,\ 805,\ 806}$ iar tranzistorul serie fiind blocat, întrerupt sau prost comandat nu participă la conducție. Ca urmare, curentul de 0,25 A străbate un șir de rezistențe de: $27+150+150+100+75=500\ \Omega$ și provoacă o cădere de tensiune de cca 125 V (plecînd de la $U_0=270-275$ V), astfel că U_1 scade la 145—160 V (dependent de tensiunea rețelei). Situația este ilustrată de fig. 10.4.

B. **Defecte care provoacă mărirea tensiunii** U_1: $U_1=180 \ldots 220$ V:
La aceste defecte, întregul consum al televizorului trece prin T_{801} care fie că este scurtcircuitat fie că este foarte conductiv, adică supracomandat din cauza unui defect în amplificatorul de eroare. În această situație defectarea stabilizatorului are ca efect creșterea tensiunii U_1 la valori nepermis de mari; 220 V în loc de 175 V ceea ce provoacă avarii grave în TV.

1. Cauzele care provoacă $U_1=205 \ldots 220$ V sînt următoarele:
— scurtcircuit la T_{801}: EC sau CB;
— scurtcircuit la D_{801};
— T_{601} în scurt EC sau CB, eventual scurt la C_{606};
— T_{602} în scurt la joncțiunea BE;
— scurtcircuit la D_{603};
— TAA550 întrerupt (defect intern sau traseu);

— întrerupere la T_{602}: E, B, C sau trasee;
— întrerupere la R_{605}, R_{607}, F_{608};
— străpungere temporară la T_{801} sau T_{601}.
În toate cazurile de mai sus, tensiunea U_1 nu se poate regla din R_{608}.
În toate cazurile tensiuni U_1 mari asupra televizorului sînt catastrofale:

● Efectele tensiunii U_1 mari asupra televizorului sînt următoarele:
La U_1=210—220 V, principalele pericole sînt următoarele:
— consumul general al TV crește la de 0,28—0,29 A la 0,37—0,4 A;
— tensiunea înaltă (FIT) crește de la 17—18 kV la 22—23 kV;
— regimul etajului final de linii (BU205) devine critic, BU205 se poate defecta;
— tensiunea U_3 care alimentează restul circuitelor crește de la 26 V la 33—34 V și poate avaria imediat o serie de alte circuite ca de ex. BV;
— se produc descărcări de FIT care distrug dioda TV18 și uneori chiar tranzistorul serie T_{801} aflat în apropierea trafo linii;
— au loc descărcări interne în cinescop din cauza supraîncălzirii filamentului și depășirea tensiunilor de alimentare U_{G1}, U_{G2}, U_{G4}, FIT, descărcări care provoacă avarierea circuitelor integrate TBA950, TDA1170, TDA440, TAA661 și TBA790K.

C. **Defecte la care U_1=175 V sau în jurul acestei valori dar avem brum pe imagine**

1. U_1=175 V, brum pe imagine. *Cauzele* pot fi următoarele:

a) T_{801} supraîncălzit din cauză că R_{805} din șunt este întreruptă; tot curentul trece prin T_{801}, acesta disipă 20—25 W dacă tensiunea de rețea depășește 220—230 V și intră în străpungere secundară reversibilă (în sensul că după răcire T_{801} rămîne bun după înlăturarea defectului la R_{805}).

b) T_{801} intră în străpungere secundară din cauza calității slabe a tranzistorului; fenomenul are loc numai „la cald", dar tranzistorul este ireversibil compromis și trebuie înlocuit.

c) T_{601} prezintă fenomenul de străpungere secundară (second break-down) (defect ascuns de calitate) și trebuie înlocuit.

În cazurile *b* și *c* tranzistoarele $T_{801,\,601}$ par bune la prima vedere dar măsurarea atentă cu ohmmetrul, comparativ cu tranzistoare bune de același tip, arată că traseul *CE* este avariat parțial. Tot în cazurile *b* și *c*, tensiunea U_1 are tendința de creștere cu 5—10 V de pildă de la 175 spre 180 . . . 185 V, mai ales cînd rețeaua este la peste 220 V și ca urmare U_{CET801} depășește 65—70 V.

d) C_{604}-8 μF/350 V este întrerupt sau a pierdut capacitatea (și nu mai filtrează curentul ce ajunge la baza T_{601} și de acolo amplificat la ieșirea stabilizatorului, pe linia U_1).

e) tensiunea U_1 se află prea jos reglată (din R_{608}) de ex. 165 V, tensiunea de rețea este mare (230—240 V) din care cauză U_{CE} la T_{801} depășește 90—95 V și aduce unele exemplare de KD607S în stare de străpungere.

D. **Cazuri cînd tensiunea U_1 nu se menține constantă în timp**

1. În cazul cînd se observă și brum și o creștere lentă a lui U_1 spre 180—185 V (în cîteva minute), vezi cazurile *b* și *c* de la punctul anterior.

2. Dacă tensiunea U_1 variază cam paralel cu rețeaua și este scăzută (150—160) se va verifica imediat curentul pe linia U_2 spre conectorul *C*1

care face legătura dintre şasiu şi selectorul de canale: normal, din cosa 5 a conectorului spre selector trebuie să avem un curent de cel mult 1,8 mA. Dacă acest curent depăşeşte 2,5 sau 3 mA înseamnă că undeva pe taster sau linia varicap, în selectorul UIF se scurge un curent mai mare iar dioda TAA550

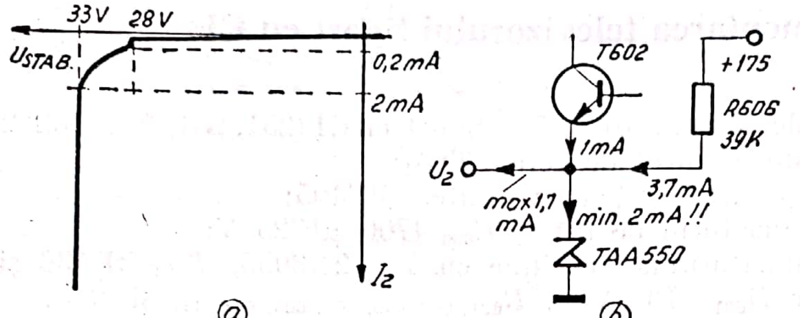


Fig. 10.5. Caracteristica tensiune - curent a TAA550 şi alimentarea TAA550.

nu lucrează în regim normal (de cel puţin 2 mA), iese din zona zener şi lucrează pe zona de cot între 33 şi 28 V, aşa cum se arată în fig. 10.5. Uneori, mai ales la TV cu taster Preomat (de import) consumul tasterului depăşeşte 3 mA, fără ca tasterul să fie defect (are doar rezistenţele prea mici la potenţiometrele varicap). La schema din fig. 10.5, *b* se vede că TAA550 primeşte maximum 4,7 mA, din care cedează 1 . . . 1,7 mA spre taster, „rămînîndu-i" doar cca 3 mA. Dacă tasterul „ia" mai mult de 2,7 mA, dioda TAA550 va lucra undeva *pe cot*, tensiunea ei scade cu 2—3 V şi depinde de U_1 care la rîndul său depinde de tensiunea TAA550 şi ambele de tensiunea de reţea. Ori, o variaţie de 3 V a tensiunii de referinţă asigurată de TAA550 provoacă o variaţie de 15—20 V la U_1!!

Cauze: 1) consum mare la *taster* sau un defect în selectorul de UIF: scurt la $DV51$, 52, 53 sau scurt la $C_{57,\ 58}$, $C_{60,\ 61,\ 67,\ 68}$ sau C_{72}, eventual scurt la liniile $L_{53,\ 54,\ 55,\ 58,\ 61}$;

2) R_{602}, R_{604} valori mult mărite (puţin probabil);
3) C_{604} curent de fugă mare (rar la C de 8 μF/350 V);
4) R_{606} mărit la 45—60 kΩ (puţin probabil).

Remediu: dacă vinovat este numai tasterul Preomat, care are $R=$ $=7$ . . . 12 kΩ în loc de 15 . . . 16 kΩ şi consumă peste 2,5 mA, se va şunta R_{606} cu o rezistenţă de 56 . . . 82 kΩ. În acest fel creşte curentul în TAA550 şi tasterul poate fi folosit.

3. Dacă U_1 s-a mărit în decurs de cîteva luni de la 175 V spre 180—185 V, cu toate că la o depanare anterioară s-a verificat cu acelaşi instrument U_1. *Cauza*: mărirea valorii R_{607}-68 kΩ (rezistenţă de proastă calitate). Mărirea R_{607} cu 2 kΩ provoacă creşterea U_1 cu 5 V, iar mărirea cu 5 kΩ determină o creştere de 11—12 V la U_1. Este uşor de explicat acest fenomen de derivă a a U_1: dacă R_{607} creşte, scade tensiunea pe baza T_{602}, deci U_{BE} la T_{602} şi ca urmare I_{C602}; scăderea I_{C602} determină creşterea lui I_{B601}, deci creşterea curentului prin T_{801}, scăderea curentului prin şunt şi deci scăderea tensiunii U_{CB}

la T_{801}, ceea ce are ca urmare mărirea tensiunii U_1. După un timp rezistența migratoare se va întrerupe prin corodarea pistei de carbon iar U_1 va crește la 215—220 V putînd produce avarii foarte costisitoare în TV.

10.2. Alimentarea televizorului Sport cu CI

Partea de alimentare a TV Sport cu CI (251, 261, 252, 262, 272) cuprinde:
— transformatorul de rețea Tr_{601};
— redresorul de rețea cu puntea 3PM05;
— condensatorul de filtraj C_{606}-4700 µF/25 V;
— stabilizatorul de tensiune cu T_{601}-2N3055, T_{602}-BD136 și T_{603}-BC170, dioda zener D_{601}=PL5V1Z, $R_{601, 602, 603, 604, 605, 606, 607}$ și R_{608}.

1. Transformatorul de rețea are ca primar două bobinaje a 110 V conectabile serie pentru 220 V și paralel pentru 110 V (117 V). Miezul special de tip 2C din tolă bobinată (oțel silicios laminat la rece), admite o inducție de 1,8 T (18 000 Gauss). Primarul este protejat cu Sil-0,6 A împotriva suprasarcinilor mari, a scurtcircuitelor din primar și secundar. Consumul în alternativ măsurat în Sil este de cca 150 mA la 220 V~. Secundarul debitează 14 V la un curent de 2 A. Condensatoarele C_{601}, C_{614}, C_{615}, C_{616} contribuie la antiparazitarea TV conform STAS 6048/9-71.

2. Redresorul este o punte de 3 A și 50 V (3PMO5); condensatoarele $C_{602, 603}$, $C_{604, 605}$ de 2,2 nF au un rol în suprimarea pătrunderilor de radiofrecvență din rețea, cum și la suprimarea unor procese tranzitorii ce apar în timpul redresării reducînd puterea disipată de diodele redresoare și eliminînd perturbații pe imagine (brum, dungi orizontale de cadre etc.).

Prin redresarea ambelor alternanțe, pulsația cu frecvența de 100 Hz are o amplitudine de cca 2 Vvv, iar tensiunea continuă pe C_{606} este de 15,6 Vc.c. la 220V~. Tensiunea U_0 variază liniar cu rețeaua: astfel la 190 V~, U_0=12 V iar la 240 V~, U_0=17,5 V.

10.2.1. Stabilizatorul serie al TV Sport cu CI

Acest stabilizator este protejat la scurtcircuit, folosește 3 tranzistoare și asigură la ieșire o tensiune stabilizată de +10,8 V. Stabilizarea și filtrajul este garantat pentru domeniul 187—242 V~(+10, —15% față de 220 V) și în domeniul de curent debitat cuprins între 0,7 A și 2,5 A.

Curentul nominal debitat de stabilizator este de 1,6 A; în condiții normale consumul televizorului variază în funcție de lumină, contrast și volum între 1,55 A și 1,8 A.

Datorită unei ușoare supradimensionări a secundarului trafo rețea, funcția de stabilizare și filtrare se menține pînă la tensiuni de rețea de 173—175 V~, adică atît timp cît tensiunea U_0 pe C_{606} este cu cca 1 V mai mare decît tensiunea stabilizată de 10,8 V. Tensiunea stabilizată la ieșire „poartă" o pulsație mai

mică de 50_mVvv ($15_m V_{ef}$) iar gradul de stabilizare de peste: 1 : 200 (o variație de 5 V a tensiunii U_0 produce o variație de 20 mV a tensiunii de 10,8 V).

Analiza schemei electrice

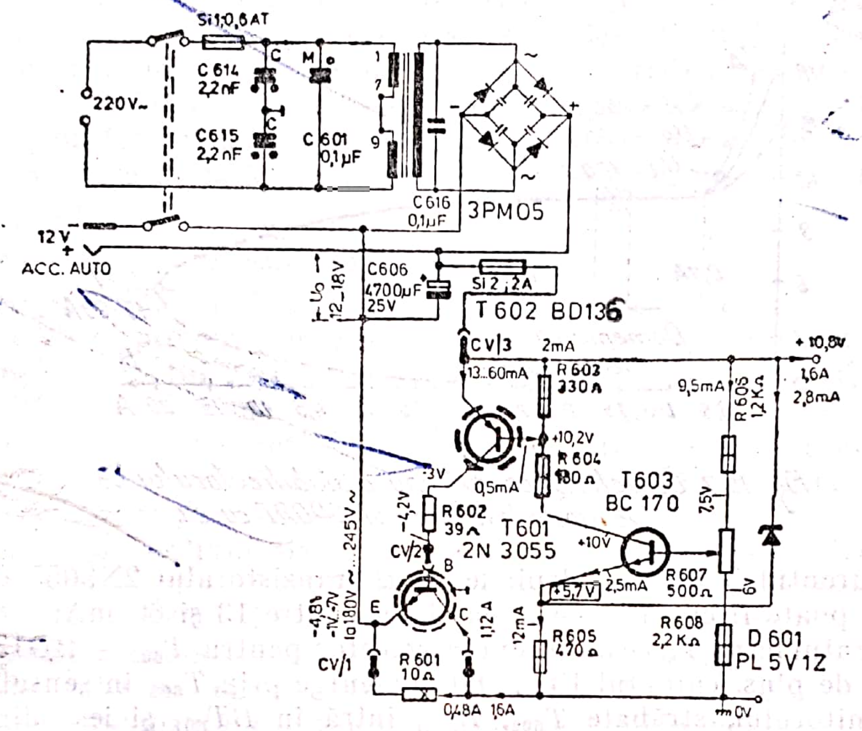


FIG.10.6. STABILIZATORUL SERIE AL TELEVIZORULUI PORTABIL SPORT CU CI

În fig. 10.6 se prezintă schema completă a redresorului stabilizat al TV Sport cu CI.

Tensiunea U_0 se măsoară pe bornele C_{606} și este de $+15,6$ la $U_n=220$ V~ și variază între 12 V (la 180 V~) și 18 V (la 250 V~). Față de masă, tensiunea pe $+C_{606}$ este de 10,8 V deoarece tranzistorul este conectat pe linia negativă.

Din necesitatea de a monta tranzistorul serie T_{601}—2N3055 direct pe radiator fără izolație de mică cum și pentru a folosi un tranzistor de tip NPN foarte fiabil, tranzistorul serie este conectat pe bara negativă și ca urmare C_{606} este izolat față de masa televizorului cu o folie de plastic gros de 0,6 mm.

În schema din fig. 10.6 se vede că linia de plus merge direct de la C_{606} (plusul punții redresoare) direct la $U_A=+10,8$ V, iar minusul general al U_A este conectat la masă (OV). Colectorul 2N3055 (deci corpul) este conectat la masă, iar emitorul la borna negativă a C_{606}. Astfel, la $U_R=220$ V~ cînd $U_0=15,6$ V, pe emitorul T_{601} se măsoară $-4,8$ V față de masă; această tensiune scade la -1 V cînd $U_R=180$ V~ și crește la cca -7 V cînd $U_R=245$ V~. Tensiunile continue indicate în schemă sînt valabile la tensiunea de rețea de 220 V~. Esențial este, că tensiunea stabilizată de 10,8 V se compune din: $U_z=5,1$ V și $U_{ET603}=5,7$ V. Rezistența R_E este R_{605}—470 Ω prin care curge un curent de 12 mA care provine parte (9,5 mA) din D_{601} și parte (2,5 mA) din T_{603}.

Situaţia curenţilor în schema stabilizatorului (vezi fig. 10.6):

— la un consum general normal de 1,6 A curentul ce curge prin grupul $T_{601}-R_{601}$ se împarte: prin tranzistor curge 1,12 A iar prin şunt 0,48 A, adică 4,8 V/10 Ω=0,48 A;

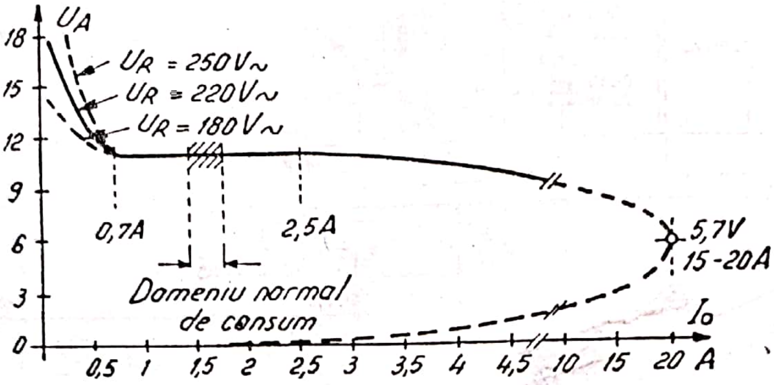


Fig. 10.7. Caracteristica externă a stabilizatorului de tensiune la televizorul SPORT cu c.i.

— curentul bazei T_{601} depinde de B tranzistorului 2N3055 (B=25... ...125) şi poate fi cuprins, de la caz la caz între 13 şi 60 mA;

— curentul bazei T_{601} este curent de colector pentru T_{602} —BD136; practic de la bara de plus, curentul 13 ... 60 mA curge prin T_{602} în sensul arătat de săgeata emitorului, străbate T_{602}, R_{602}, intră în BT_{601} şi iese din emitorul T_{601} curgînd la masa C_{606};

— curentul bazei T_{602} este foarte mic deoarece BD136 are B=30 ... 150, are valori de 0,1 ... 1mA şi „ieşind" din baza T_{602} curge spre T_{603} şi prin $R_E(R_{605})$ la masă;

— prin divizorul $R_{603-604}$ curge un curent de cca 2 mA, care se adună la curentul bazei T_{602} şi devine curent de colector pentru T_{603} care astfel lucrează mai stabil.

La scurtcircuit, de ex. consum al TV de 10—15 A (în caz de scurtcircuit pe bara de 10,8 V), dioda Zener D_{601} se goleşte de curent şi stabilizatorul se blochează. Prin stabilizator curge un curent de cca 1,5 A determinat de valoarea rezistenţei şunt R_{601}: cum U_0=15—18 V, curentul debitat de stabilizator va fi: $I_s=U_0/R_{601}$=15 V/10 Ω=1,5 A, curent care nu pune în pericol transformatorul, siguranţa de 2 A de pe partea de c.c. şi nici puntea redresoare.

Acest stabilizator nu se blochează la suprasarcină, deoarece R_{605} fiind mică, curentul diodei Zener este relativ mare (9,5 mA) şi greu se ajunge la situaţia de „golire" a diodei PL5V1Z. Doar la curenţi de 15—20 A are loc golirea D_{601}, ori acesta este curent de scurtcircuit. Blocarea se face în fracţiuni de secundă, încît Si — 2 A nu are timp să ardă.

Caracteristica externă a stabilizatorului este arătată în fig. 10.7 de unde se vede comportarea faţă de variaţia curentului debitat: la consum sub 0,6—0,7 A tensiunea stabilizată creşte foarte puternic spre 13 ... 16 V, ceea ce pune în pericol circuitele TV. Situaţia apare cînd principalul consumator din TV (baleiajul orizontal ce consumă 1,1—1,2 A din cei 1,6—1,7 A consumaţi

de TV) este întrerupt (nealimentat) pentru depanare. Acest „inpediment" se poate elimina punînd la R_{601} o rezistență de 82 Ω/2 W, cu care stabilizarea se menține chiar la curent debitat de 0,15—0,2 A; tensiunea $U_A=10{,}8$ V nu crește și pericolele pentru cinescop, TBA950, TDA440, etc. dispar.

Stabilizarea se menține perfectă pînă la curenți de sarcină de 2,5—2,6 A după care tensiunea de 10,8 V începe să scadă lent fiind de cca 9 V la $I=$ $=4{,}5$ A. Blocarea are loc la 15—20 A, unde caracteristica externă are „punctul de întoarcere" după care tensiunea stabilizată scade rapid spre zero. Dacă la acest stabilizator se modifică valoarea R_{605} de la 470 Ω la 1,5—2,2 kΩ blocarea se va face de la suprasarcini de 3 . . . 6 A (depinde de amplificarea B a T_{601} — 2N3055).

Mecanismul stabilizării este următorul:

1) La creșterea tensiunii de rețea, crește U_0, tinde să crească și tensiunea stabilizată ceea ce provoacă mărirea curentului prin D_{601} ce curge prin R_{605}. Dacă I_z crește, curentul T_{603} scade, scade și curentul bazei T_{602} deci „deschiderea" lui BD136. Va scade curentul prin T_{602} și deci I_{B601} care antrenează scăderea curentului prin tranzistorul serie, respectiv creșterea curentului prin șuntul R_{601}. Crescînd curentul în R_{601} crește căderea de tensiune la bornele șuntului, deci U_{CE} la T_{601}, cu atît cu cît a crescut U_0.

2) La scăderea tensiunii de rețea, scade U_0 și prin procesul declanșat de scăderea curentului prin dioda Zener D_{601} se ajunge la scăderea căderii de tensiune U_{CE} la 2 N3055 și compensarea scăderii tensiunii de rețea.

3) La variația sarcinei, orice plus sau minus de consum, încarcă sau descarcă tranzistorul serie, iar mecanismul de reglare $I_z—I_{603}—I_{602}—I_{B601}$ menține tensiunea stabilizată constantă (variații de cîțiva mV).

10.2.2. Avarii și defecte la redresorul și stabilizatorul TV Sport cu CI

Defectele în stabilizator se manifestă sub 3 aspecte:

— Tensiunea U_A depășește cu mult nivelul de 10,8 V (este de 12 . . . 16 V);

— Tensiunea U_A este mult mai mică de 10,8 V (este de 7 . . . 8 V);

— Tensiunea $U_A=0$, semn că redresorul nu furnizează energie sau că stabilizatorul este blocat din cauza unui scurtcircuit direct.

A. Cazul cînd $U_A=12 \ldots 16$ V

Tensiunea U_A mare pune în pericol circuitele televizorului, în mod deosebit partea de sincroprocesor, baleiaj vertical, baleiaj orizontal și FIT.

De exemplu la $U_A=14$ V, consumul TV crește la 2,1—2,3 A, tensiunea recuperată ($U_{\$}$) crește de la 26 V la 34 V, tensiunea înaltă atinge 14—15 kV, iar curentul consumat de sincroprocesorul TBA950 crește la cca 90 mA și îl distruge în mod sigur. În zona de FIT se produc deobicei descărcări zgomotoase care atrag atenția asupra avariei survenite. Tensiunea U_A nu se reglează

1. *Cauzele* care provoacă $U_A=12 \ldots 16$ V (U_A nu se reglează din R_{607}):

1) Scurtcircuit la T_{601} EC sau BC;

2) Scurtcircuit la T_{602} sau BC;

3) Scurtcircuit la T_{603} EC sau BC;

4) dioda D_{601} în scurt;

5) întreruperi la R_{608}, R_{607};

În cazurile 2, 3, 4, 5 tranzistorul serie T_{601} este supracomandat, conduce foarte puternic și căderea de tensiune U_{CE} pe el este foarte mică.

În cazul 1, tranzistorul T_{601} este bineînțeles în scurtcircuit direct.

Nivelul U_0 depinde de tensiunea de rețea: la $U_R=220$ V, $U_A=15$ V dar la $U_R=190$ V, U_A este doar de 12,5 V deoarece și U_0 este mic.

2. *Defectele* care provoacă $U_A=7\ldots8$ V (U_A nu se reglează din R_{607}) Televizorul nu funcționează, lipsă rastru, lipsă sunet.

Cînd U_A este scăzut, T_{601} este blocat sau întrerupt.

1) T_{601} întrerupt la E, B, C.

2) T_{601} are scurt la joncțiunea BE.

3) T_{602} are scurt BE sau întrerupe la E, B, C.

4) T_{603} are scurt BE sau întrerupere la E, B, C.

5) Întrerupere la R_{602}, R_{604}, R_{605}, R_{606}, cursorul la R_{607}.

3. *TV nu funcționează.* $U_A=0$, consumul prin Si_2 este nul.

1. Siguranța de rețea Si_1 de 0,6 A este arsă, uneori fără o cauză depistabilă (fără vre-un defect în aparat). Se poate pune o siguranță de 0,8 A pentru ca Si_1 să nu se ardă la pornirea TV, cînd se încarcă C_{606} iar curentul livrat de transformator are un șoc de peste 1 A.

2. R_{601} este întreruptă sau dezlipită. Din această cauză circuitul sursei de alimentare nu se închide la minusul C_{606} și stabilizatorul nu pornește.

4. *TV nu funcționează.* $U_A=0$. Consumul prin Si_2 este cca 1,5 A

Siguranța Si_2 este bună, dar avem un scurtcircuit pe U_A și stabilizatorul este blocat.

Cauze:

a) scurt pe linia U_A, U_B, U_C sau U_G adică la C_{614}, C_{608}, C_{609}, C_{613};

b) eventual scurt pe traseele tensiunilor susmenționate;

c) un scurtcircuit grav în baleiajul orizontal, scurt care provoacă un consum de peste 10 A curent care provoacă blocarea stabilizatorului.

Următoarele defecte din BO provoacă blocarea:

— T_{702} — BU407D scurt CE sau CB;

— C_{704}, C_{705}, C_{708}, C_{710} în scurtcircuit;

5. Televizorul nu funcționează $U_A=0$. Si_2 (de 2 A) este arsă

a) Avem o avarie la U_D sau U_F (C_{610}, C_{612}) sau la U_J (C_{310}), pe modulul de sunet (C_{217} în scurt) sau la BV (C_{307} scurt);

b) Poate fi un defect în redresoarele auxiliare din BO:

— C_{706} în scurt ($I_0=6$ A):

— scurt în bobina de deflexie orizontală ($I_0\cong4,5$ A);

— C_{803} în scurt ($I_0\cong4$ A);

— D_{801} sau C_{808} în scurt ($I_0=3-4$ A);

— D_{802}, C_{801}, sau C_{802} în scurt ($I_0=2,5-3$ A);

— D_{701} sau C_{701} în scurt ($I_0=2,8$ A).

Aceste defecte nu reușesc să provoace un consum suficient de mare care să blocheze stabilizatorul. Dar curentul debitat spre locul avariei (de durată) depășește curentul de ardere al siguranței de c.c. și o arde (Si_2).

6. Tensiunea U_A este normală: $10{,}8 \pm 0{,}2$ V, tensiunea de rețea este peste 185 V dar imaginea prezintă brum, cu desincronizări în ritmul brumului
Cauze: C_{606} are capacitate foarte mică sau este întrerupt;
Puntea redresoare 3PMO5 este defectă.

Defectul punții redresoare (o diodă din cele 4 intră în scurt) poate apare în timp, după încălzirea punții. Ambele defecte se pot ușor depista cu osciloscopul vizualizînd pulsația la bornele C_{606}: normal 2 V_{VV} cu frecvența de 100 Hz. Dacă se găsește pulsație cu $f=50$ Hz, defectă este puntea, dacă se găsește pulsație de 100 Hz dar cu amplitudine de peste 3 V, vinovat este C_{606}.

10.3. Stabilizatoare paralele folosite în TV cu CI

Un stabilizator paralel are schema electrică ca în fig. 10.8, *a*. De la o tensiune continuă variabilă se alimentează prin R_1, dioda Zener D_1 astfel că aceasta menține la bornele sale o tensiune constantă, tensiune aplicată pe baza unui tranzistor. Tensiunea pe baza T_1 fiind stabilizată, pe emitorul T_1 vom avea tot o tensiune stabilizată. În acest caz avînd un tranzistor *pnp*, emitorul se află la un potențial superior bazei cu cca 0,7 V: de ex. dacă $U_z = 13$ V, $U_B = 13$ V și $U_E = 13{,}7$ V. Prin R_2 curge un curent de la U_1 la U_2:

$$I_0 = \frac{U_1 - U_2}{R_2} \qquad I_0 = I_1 + I_2$$

Acest curent I_0 se bifurcă în 2 curenți: I_1 spre tranzistor și I_2 spre un consumator eminamente variabil, de exemplu un amplificator de *AF* în clasă *B* de 2 W al cărui consum variază de ex. între 20 mA și 250 mA, funcție de natura programului și de volumul sonor. În acest caz I_0 trebuie să fie de cca 0,3 A pentru a acoperi consumul amplificatorului de *AF* rămînînd încă 30—50 mA pentru T_1.

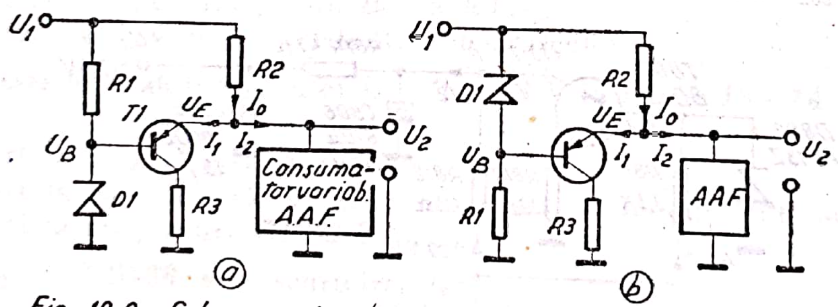


Fig. 10.8. Schema de principiu a stabilizatorului paralel din T.V. 5 și 6 (a) și T.V. cu 2 c.i. (b)

Dinamic, acest stabilizator lucrează astfel: curentul I_0 este constant dacă U_1 este constant și în orice moment egal cu suma celor doi curenți I_1 și I_2. Cînd I_2 este mic, I_1 este mare și viceversa, dar U_2 rămîne constant deoarece emitorul este „legat" de bază prin tensiunea U_{BE}. Practic, T_1 este un rezervor de curent pentru consumatorul variabil conectat în paralel.

Exemplu: $U_1=26$ V, $U_2=13,7$ V, $R_2=43\ \Omega$, $I_0=12,3$ V/43 $\Omega=287$ mA.

Cînd AAF consumă 15 mA (în gol), deci $I_2=15$ mA, curentul I_1 prin tranzistor va fi: $I_1=I_0-I_2=287-15=272$ mA.

Cînd AAF consumă 270 mA, prin tranzistor vor mai curge 17 mA. Rezistența R_3 are rolul de a reduce puterea disipată de tranzistor, mai ales cînd prin el curge un curent mare, de ex. 250 mA. Dacă se alege $R_3=40\ \Omega$ în acest caz pe R_3 apare o cădere de tensiune de 0,25 A$\times$40 $\Omega=10$ V, astfel că U_{CET1} va fi doar de 13,7$-$10$=$3,7 V, iar puterea disipată pe T_1:

$$P_d=U_{CE}\cdot I_C=3,7\cdot 0,25\ \text{A}=0,92\ \text{W, în loc de:}$$

$$P_d=13,7\cdot 0,25=3,43\ \text{W!!}$$

Schema din fig. 10.8, *b*, diferă prin aceea că tensiunea bazei T_1 este egală cu diferența dintre U_0 și U_z astfel: $U_B=U_0-U_z$ ceea ce spune că tensiunea pe emitorul T stabilizator (deci tensiunea U_2) se află mereu cu U_z mai mică decît U_1. În această schemă tensiunea U_2 este flotantă dacă U_1 „flotează". Dar I_0 se menține constant în timp ce la schema 10.8, *a*, tensiunea U_2 este stabilizată față de masă dar cutentul I_0 este flotant (dependent de U_1). Schema 10.8, *b*, este deci un stabilizator de curent și poate face funcția de stabilizator de tensiune numai dacă U_1 este constant (stabilizat).

10.3.1. Stabilizatorul paralel din TV cu 5–6 CI

Circuitul din fig. 10.9 este extras din schema electrică generală a TV cu 5–6 CI.

În acest stabilizator, baza T_{802} este la tensiune stabilizată datorită diodei D_{802}, PL13Z ($U_z=12,4\ldots 14$ V). D_{802} primește prin R_{811} un curent de cca 4 mA și se află în domeniul de stabilizare. În D_{802} mai curge curentul bazei T_{802} care poate atinge 10 mA cînd prin T_{802} curentul este maxim, iar amplificarea B a T_{802} este mai mică, de ex. 30. Datorită dispersiei tensiunii zener a

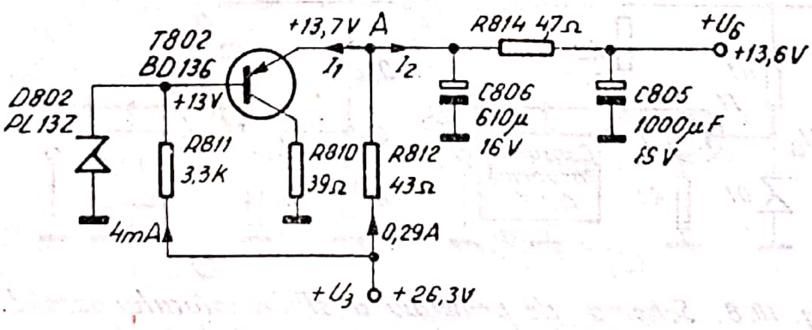


Fig. 10.9 Stabilizatorul paralel din televizorul cu 5-6 c.i.

D_{802} bază T_{802} poate avea — de la caz la caz — tensiunea cuprinsă între 12,4 și 14 V. Automat, emitorul T_{802} poate avea o tensiune dispersă între 13,1 și 14,7 V și ca urmare tensiunea U_6 care alimentează modulul de sunet este tipic de 13,6 V dar poate fi cuprinsă între 13 și 14,6 V. Trebuie menționat că

la volum sonor maxim cînd modulul de sunet consumă pînă la 250 mA, tensiunea U_6 poate scade cu pînă la 1,2 V față de U_{E802} din cauza R_{814}.

Tensiunea U_{E802} este stabilizată datorită D_{802} și se menține practic constantă la orice consum normal al AAF.

Prin R_{812} poate curge un curent de cca 290 mA spre punctul de nod A, unde acest curent se bifurcă în două: spre T_{802} și spre U_6. *Oricare ar fi consumul modulului de sunet, surplusul de curent „neconsumat" de AAF curge spre masă prin T_{802}, deci este practic preluat de tranzistor, care face astfel constant curentul pe bara U_3. Cum bara U_3 se alimentează din BO, sarcina pentru BO este constantă. Fără stabilizatorul paralel, consumul eminamente variabil al modulului de sunet ar produce deranjamente supărătoare asupra funcționării BO și asupra imaginii TV care ar fi „pompată" în ritmul sunetului (ca dimensiune) și cu deranjamente de modulație și de sincronizare.*

Rezistența R_{810} din circuitul colectorului preia cea mai mare parte (3 W) din puterea care ar solicita tranzistorul. T_{802} este totuși montat pe un radiator deoarece suportă pînă la 1,2 W.

10.3.2. Defecte în stabilizatorul paralel al TV cu 5–6 CI

Defectarea stabilizatorului paralel poate produce avarii la modulul de sunet cînd U_6 este prea mare sau lipsă de sunet sau sunet distorsionat cînd U_6 este nul sau prea mic.

1. **U_6 este 20–26 V în loc de 13–14 V**

Sunet foarte puternic și distorsionat, eventual modulul de sunet defect cu TBA790K străpuns.

Cauze:
- D_{802} – PL13Z întreruptă;
- joncțiunea BE întreruptă la T_{802};
- întreruperi pe cablaj spre B sau ET_{802};
- întrerupere la R_{810} (rezistența sau traseele).

2. **U_6 este nul sau foarte mic:** U_6=0 . . . 3 V în loc de 13–14 V

Cauze:
- scurt la C_{806} (U_6=0 V);
- scurt la C_{805} (U_6=2 . . . 3 V) sau scurt pe modulul de sunet (C_{217});
- scurt la D_{802}; scurt BE la T_{802}.

3. **T_{802} – BD136 este scurtcircuitat**

Cauze:
- D_{802} scurtcircuitat: CB (și BC), CE și EC infinite;
- R_{810} întrerupt;
- traseul spre colectorul T_{802} întrerupt;

4. **R_{812} – 43 Ω/7 W este arsă (întreruptă)**

Cauze:
- scurt BE la $BD136$ (T_{802})
- scurt D_{802} – PL13Z;

— scurt C_{806} sau C_{805};
— scurt direct pe modulul de sunet (C_{217} sau TBA790 k).

5. **Dioda D_{802} în scurt** ($U_{BT802}=0$)
Cauză: T_{802} în scurt la *BE*

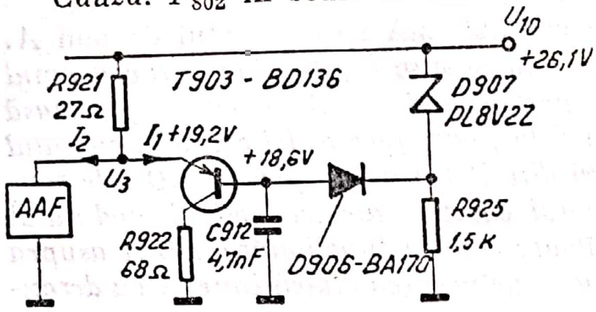


Fig. 10.10. Stabilizatorul paralel din televizorul cu 2 c.i.

10.3.3. Stabilizatorul paralel al TV cu 2 CI

Schema electrică este dată în fig. 10.10 şi este asemănătoare cu fig. 10.9.

De la bara de 26,1 V prin R_{921} se alimentează doi consumatori conectaţi în paralel:

— amplificatorul de audiofrecvenţă al TV cu 2 CI.
— stabilizatorul paralel cu T_{903}-BD136.

Baza T_{903} se află la tensiunea stabilizată de 17,9 V, practic cu 8,2 V mai jos decît tensiunea barei de 26,1 V. Curentul prin dioda zener D_{907}-PL8V2Z este de cca 12 mA, determinat de R_{925}. Dioda D_{906}-BA170 conectată în serie cu baza T_{903} are rolul de a proteja joncţiunea BE a T_{903} pentru cazul cînd pe linia U_3 ar apărea un scurtcircuit şi ca urmare tensiunea pe emitorul T_{903} ar scade de la 19 V la 2—3 V. În această situaţie am avea la T_{903} o tensiune de 15—16 V pe jBE în sens invers celui normal ($U_B=18{,}5$ V, $U_E=3$ V, în loc de $U_B=18{,}5$ V, $U_E=19{,}2$ V). Tranzistoarele cu siliciu suportă cel mult 6—7 V pe *BE* în invers după care intră în străpungere de tip zener şi se distrug imediat dacă nimeni (o rezistenţă) nu limitează curentul. Cu dioda D_{906}, în caz de scurt la U_3 baza şi emitorul T_{903} rămîn în tandem (adică la cca 0,7 V) căci dioda BA170 blochează curentul care ar urma să curgă invers prin jBE. Dar schema funcţionează bine şi fără BA170 (cu mai puţină protecţie).

Curentul maxim ce poate curge prin R_{921} este de cca 255 mA:

$$I_{R921}=\frac{U_{10}-U_3}{R_{921}}=\frac{26{,}1-19{,}2}{27}=255\ \text{mA}$$

iar curentul maxim ce poate fi „consumat“ de AAF 225 mA, astfel că atunci cînd AFF consumă maxim, prin T_{903} curge încă un curent de cca 30 mA.

10.3.4. Avarii la stabilizatorul paralel din TV cu 2 CI

1. **Tensiunea U_3 care alimentează AAF este 27—28 V în loc de 18—19 V**
Mărirea U_3 poate fi provocată de următoarele defecte:
— D_{907}-PL8V2Z este în scurt (şi U_{10} creşte la 28 V în loc de 26 V);
— întrerupere la R_{925};
— întrerupere la R_{922} (tensiunea U_3 variază în ritmul sunetului în limitele a 23 . . . 28 V, iar tensiunea bazei U_{10} creşte spre 28 V);
— scurt *BE* la T_{903};
— întrerupere la D_{906}.

2. Tensiunea U_3 este foarte mică sau nulă

Căderea U_3 poate fi provocată de următoarele:

— C_{912} în scurt ($U_3=1-1,5$ V);
— T_{903} în scurt *BE* (şi tensiunea barei de 26 V scade spre 21—22 V);
— întrerupere la R_{921};
— scurt la C_{308} (în partea de AAF) sau la tranzistoarele finale T_{302}, T_{303}.
mare

3. Tensiunea U_3 este de 14 . . . 18 V, variază în ritmul sunetului la volum mare

Se datorește faptului că T_{903} nu stabilizează. Cauzele pot fi:

— întrerupere la D_{907}-PL8V2Z stabilizatorul paralel lucrează dar U_3 nu este stabilizat şi la volum mare U_3 scade spre 17—16—15 V simţindu-se distorsiuni pe sunet, apar dungi orizontale pe imagine în ritmul sunetului, imaginea „respiră";

— T_{903} are scurt *CE*; la volum mic nu se observă nimic deoarece U_3 rămîne la 17—18 V. La volum mare cînd AAF consumă mult, U_3 scade dar C_{308}-2 500 μF „susţine" alimentarea, volumul scade. La volum maxim apare înnecarea etajului final şi distorsiuni la pasaje forte.

10.4. Alimentarea generală a TV cu 4-5-6 CI

Nu se poate trece la depanarea televizoarelor cu CI fără a înţelege bine alimentarea circuitelor, modul în care se obţin toate tensiunile mici dintr-un simplu redresor monoalternanţă care foloseşte tensiunea reţelei de 220 V, 50 Hz. Schema bloc a alimentării (fig. 10.11) scoate în evidenţă principiul:

a. Un redresor monoalternanţă, urmat de stabilizatorul serie asigură tensiunea continuă stabilizată $U_1=175$ V de la care se alimentează cu 280—290 mA, *maximum* 0,3 A:

— circuitul tensiunii de start (care porneşte televizorul) prin R_{809};
— etajul prefinal de linii: T_{701}-BF458;
— etajul final de BO (baleiaj orizontal) via R_{705} şi Si_{701};
— etajul final video: T_{301}-BF458;
— circuitul de reglare a luminei: $R_{715}-R_{731}-D_{705}-R_{716}$;
— circuitul de stingere silenţioasă pe sunet $R_{729-730}$.

b. Baleiajul orizontal este principalul consumator din TV, ia 210—230 mA din cei 280—290 mA debitaţi de stabilizatorul serie. Dar numai o parte din acest curent serveşte pentru deflexie orizontală, mai precis doar 100 mA. Restul de 120 mA sînt „absorbiţi" de BO şi transformaţi în energie necesară pentru alimentarea tuturor celorlalte etaje ale televizorului; baleiajul vertical (BV), partea de sunet (AAF), partea de semnal (selector+FI) etc.

Deci practic celelalte etaje se alimentează din baleiajul orizontal, în principiu, prin redresarea impulsurilor din timpul cursei inverse de linii.

c. Energia obținută din BO pe bara U_3 (26,3 V) alimentează cu cca 0,59 A alte etaje la tensiuni cuprinse între 9 și 22 V. Aceste tensiuni mai mici se obțin prin rezistențe serie (cu pierdere de energie și degajare de căldură).

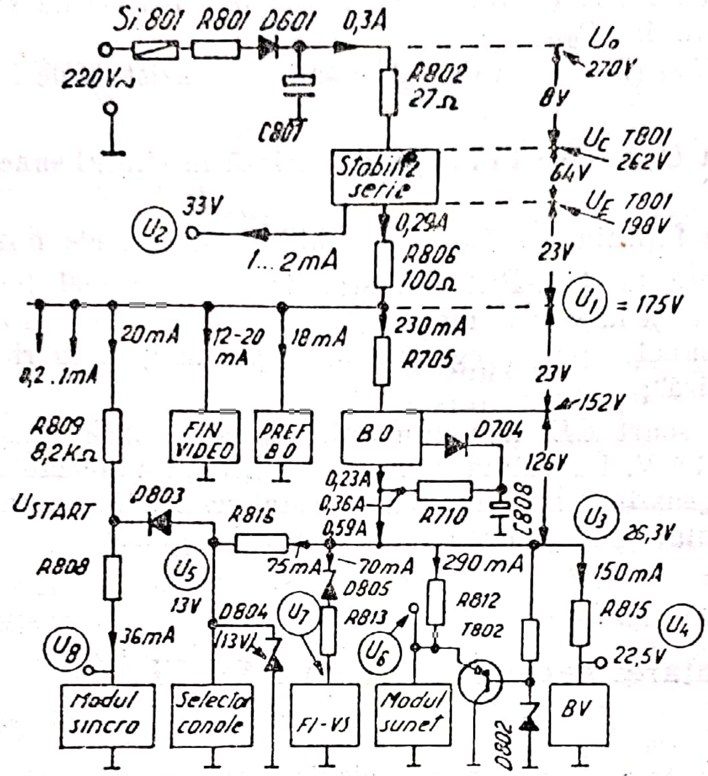


Fig. 10.11. Alimentarea generală a televizorului staționar cu 5 sau 6 c.i.

● *d. Amplificatorul de AF care consumă variabil între 20 și 250 mA este alimentat din stabilizatorul paralel* descris la 10.3.1 care pentru BO constituie o sarcină constantă ce primește 0,3 A și nu deranjează funcționarea generală a TV.

● *Analiza de detaliu a schemei de alimentare a TV cu 5—6 CI.*

La ieșirea stabilizatorului serie se obține $U_1 = +175$ V reglabil din R_{608}. Consumul etajelor alimentate direct din U_1 este arătat pe schema bloc din fig. 10.11:

— cca 18 mA prin R_{702} la T_{701} din etajul prefinal de linii;

— între 12 și 18 mA la etajul final video, prin R_{304};

— cca 20 mA prin R_{809} pentru *tensiunea de start* care alimentează modulul sincroprocesor cu CI-TBA950 ce conține oscilatorul de linii și generatorul de impulsuri care comandă baleiajul orizontal.

Tensiunea de start. Pentru ca TV să funcționeze, trebuie să pornească oscilatorul de linii și odată cu el întregul baleiaj orizontal. La pornirea TV, U_1 apare imediat și prin $R_{809}-R_{808}$ curge spre modulul sincroprocesor un curent de 20 mA care este suficient pentru ca CI-TBA950 să lucrze. Tensiunea

U_S este în momentul startului de 5—5,5 V. De îndată ce oscilatorul de linii porneşte, porneşte şi BO care va asigura alimentarea celorlalte etaje.

Prin R_{705}-100 Ω şi siguranţa Si_{701}-0,3 AR spre etajul final de linii curge un curent de 210—230 mA, astfel că după R_{705} avem doar 152 V.

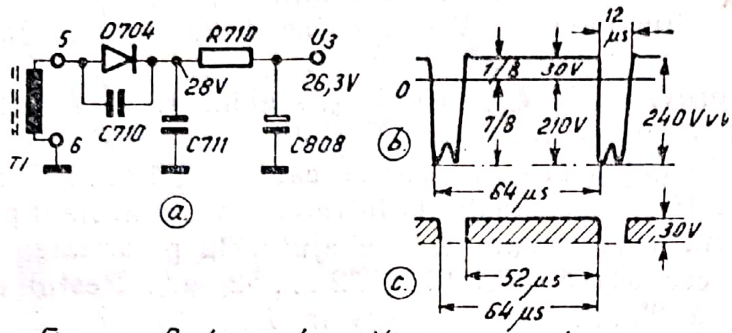


Fig. 10.12 Redresorul auxiliar pentru tensiunea U_3 la TV cu 5, 6 c.i.

Tensiunea auxiliară U_3=26,3 V (cînd U_1=175 V) se obţine prin redresarea impulsurilor de tensiune culese de pe bobinajul W_{5-6} al transformatorului de linii (TL). Aşa cum se arată în fig. 10.12, impulsurile negative de pe secundarul W_{5-6} au amplitudinea de 230—240 V_{VV} şi durata de 12 μs, cu axa de zero la 1/8 din înălţimea impulsului. Axa de zero se află la nivelul de 0,125 (1/8) la toate impulsurile cursei inverse din BO, factorul 1/8 fiind determinat de raportul dintre cursa directă (52 μs) şi cu cursa inversă (12 μs) cît şi de elementele *L*, *C* ale BO. Dacă se priveşte fig. 10.12, *b* şi *c* se vede că pe timpul cursei directe, timp de 52 μs avem o tensiune pozitivă de cca 30 V, iar pe durata cursei inverse timp de 12 μs un puls negativ de cca 210 V. Dioda D_{704} redresează partea pozitivă a tensiunii şi blochează pulsurile negative. Dioda D_{704} conduce 82% din timpul perioadei de 64 μs care corespunde frecvenţei de 15625 a exploatării orizontale şi ca urmare se obţine o tensiune pulsantă pe care C_{808}-1000 μF o filtrează şi o menţine aproape de nivelul de vîrf. Pe catodul D_{704} se obţine +28 V cînd redresorul debitează 0,36 A barei de 26 V; după R_{710} rămîn +26,3 V deoarece căderea de tensiune pe R_{710} este de cca 1,7 V. Capacităţile C_{710} şi C_{711} îmbunătăţesc condiţiile de lucru ale diodei BA157 care lucrează aici ca redresor rapid care conduce şi se blochează de 15625 ori pe secundă.

Numărul de spire al înfăşurării W_{5-6} (40 spire) stabileşte nivelul tensiunii U_3 şi desigur curentul debitat. În gol, pe catodul D_{704} se măsoară cca 30 V.

Bara U_3 culege doi curenţi:

— curentul de lucru al etajului final de linii 210 . . . 230 mA;

— curentul debitat de redresorul auxiliar cu D_{704}: 360 mA.

Cei doi curenţi însumează 0,57—0,59 A. De fapt atît este consumul tuturor etajelor alimentate de la bara de 26,3 V (vezi fig. 10.11):

— baleiajul vertical, prin R_{815}	140—150 mA
— stabilizatorul paralel (şi AFF) prin R_{812}	270—295 mA
— amplificatorul de FI—VS prin D_{805} şi R_{813}	66— 70 mA
— selectorul de canale şi sincroprocesorul prin R_{816}	68— 75 mA
Total	540 . . . 590 mA

Tensiunile U_1 ... U_9 de pe schema electrică a TV se obțin în diverse moduri:

U_1=175 V, bine stabilizată, dată de stabilizatorul serie.

U_2= 33 V, perfect stabilizată și termocompensată, dată de CI-TAA550 din stabilizatorul serie. Servește pentru acordul selectorului cu diode varicap;

U_3=26,3 V, stabilizată datorită tensiunii U_1 și proporțională cu aceasta;

U_4=22,5 V, alimentează BV și provine de la U_3 prin R_{815} pe care cad 3,7 ... 4 V;

U_5=13 V, provine din U_3, prin R_{816}, stabilizată cu D_{804}-PL13Z. Tensiunea U_5 poate fi cuprinsă între 12,4 V și 14 V (dispersia diodei).

Din U_5 se alimentează: selectorul de canale cu 12 ... 27 mA (funcție de banda recepționată și de semnalul la intrarea TV), consumul parțial 15 ... 20 mA spre U_8 prin D_{803} și curentul de ajutor la polarizarea finalului video (R_{314}, R_{303}) de cca 5 mA deci total 32 ... 52 mA. Restul de curent pînă la 74 mA, adică 22 ... 42 mA curge în D_{804}.

U_6=13,6 V, este tensiunea de emitor a stabilizatorului paralel; datorită dispersiei tensiunii D_{802}-PL13Z, U_6 poate fi cuprinsă între 13 și 14,5 V. Alimentează modulul de sunet.

U_7=12,5 V, alimentează modulul de FI—VS și se obține din U_3 prin înserierea unei diode zener de 9 V (D_{805} pe care cade o tensiune de 9 V) și a rezistenței R_{813} pe care curentul de cca 60 mA consumat de modul produce o cădere de tensiune de 5 V. Deci 26,3—(9+5)=12,3 V. Datorită dispersiei tensiunii D_{805} tensiunea U_7 este cuprinsă între 11 și 12,5 V, valoarea tipică fiind de 12 V.

U_8=9 V, alimentează sincroprocesorul și se formează în două momente:

I. La pornirea TV, de la U_1 prin R_{809} și R_{808} și este atunci de 5—5,5 V.

II. După pornirea TV, din U_5 (13 V) prin D_{803} cad cca 0,7 V și înainte de R_{808} rămîn 12,3 V, după care „consumul“ de 36—38 mA prin R_{808} produce o cădere de tensiune de 3,5—3,8 V astfel că U_8 măsurat pe C_{802} este frecvent 8,7 ... 9 V și foarte rar 9,3 ... 9,5 V. Evident că U_8 depinde direct de tensiunea U_5=13 V, de fapt 12,4 ... 14 V.

Curentul luat de sincroprocesor provine deci din 2 surse:

— cca 20 mA din R_{809} prin R_{808};

— cca 15—20 mA din U_3 prin R_{816} și D_{803} prin R_{808}.

Dioda D_{803} este pusă pentru ca la pornirea TV curentul ce străbate R_{809} să fie dirijat spre R_{808} și nu spre D_{804} sau linia de 26 V.

De aceea, cînd D_{803} este scurt, televizorul funcționează dar nu pornește:

U_9=17,2 V este necesar pentru polarizarea punții de reglare a contrastului din fața tranzistorului final video ($R_{721-722}$), ce consumă 8 mA. U_9 rezultă din 26,3 V prin căderea de tensiune pe D_{805}. Dioda D_{805} este străbătută de un curent de cca 70 mA și disipă 630 mW.

10.5. Alimentarea generală a TV cu 2 CI

Schema electrică bloc a alimentării TV cu 2 CI (fig. 10.13) arată o mare asemănare cu cea a TV cu 5/6 CI.

Consumul general al TV cu 2 CI măsurat pe partea de c.c. în Si_{903} sau pe R_{903} este cu 25—30 mA mai mare decît la TV cu 5/6 CI şi ca urmare tensiunea redresată măsurată pe elco C_{902} este cu 2—3 V sub 270 V cînd U_R= =220 V~.

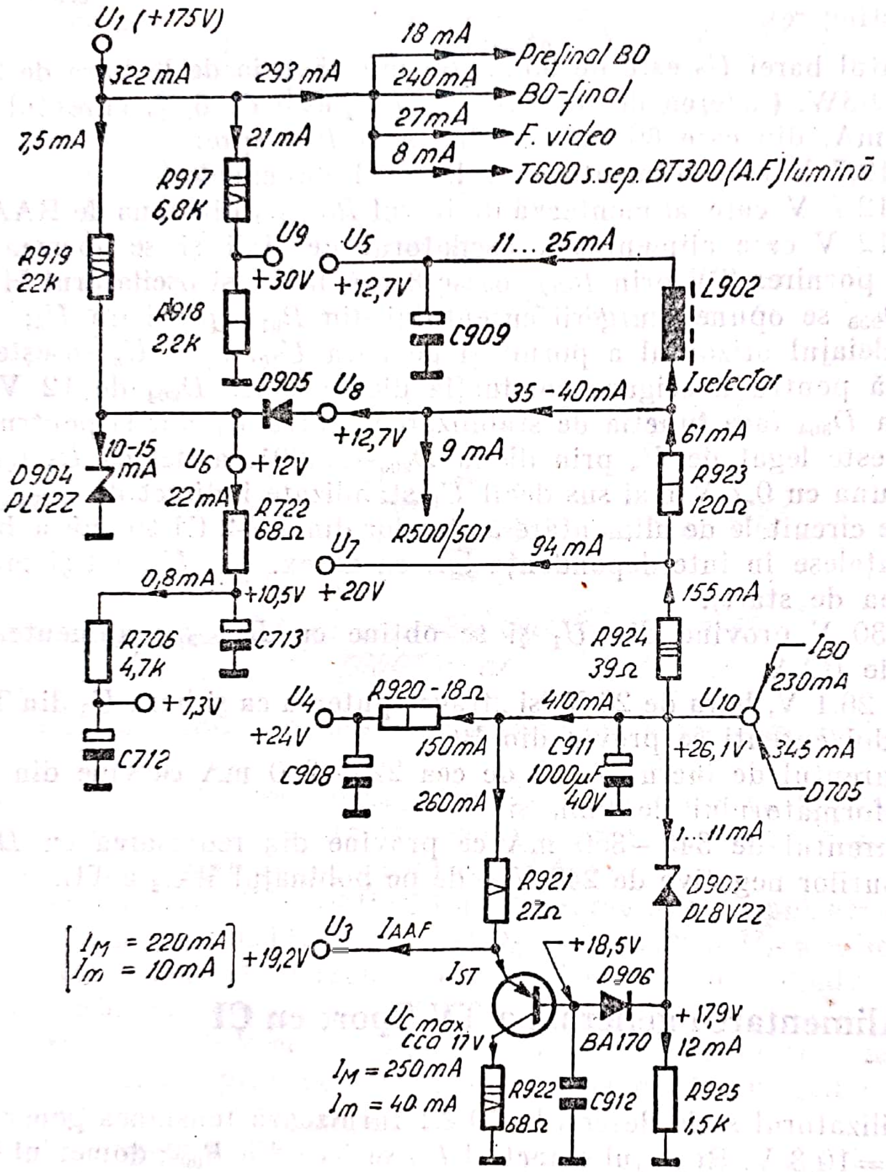


Fig 10.13 Schema electrică de ansamblu a alimentării circuitelor din televizorul staţionar cu 2CI

Tensiunile de alimentare $U_1 \dots U_{10}$ se obţine astfel:

U_1=175 V, tensiune stabilizată la ieşirea stabilizatorului serie;

U_2= 33 V, provine de la TAA550 din stabilizatorul serie (tensiune varicap);

U_3= 19,2 V, pe emitorul stabilizatorului paralel descris la 10.3.3 şi alimentează AAF;

U_4= 24 V, alimentează baleiajul vertical cu 140—150 mA; provine din bara de 26 V (U_{10}=26,1 V) prin R_{920} pe care cade 2,4 . . . 2,7 V;
U_7= 20 V, alimentează AFI-S, AFI-VS, prefinalul video, etajele de RAA sincroprocesorul, polarizarea etajului final video (la emitor şi la punctul rece al potenţiometrului de contrast) şi T_{401} (auxiliar de stingere).

Curentul barei U_7 este de 95 . . . 90 mA şi se ia de la bara de 26 V prin R_{924}-39 Ω/3W. Căderea de tensiune pe R_{924} este de 6 V, curentul prin R_{924} cca 155 mA, din care 60 mA, se duc prin R_{923} spre:

U_5=12,7 V care alimentează selectorul de canale;

U_8=12,7 V care alimentează divizorul $R_{500,\,501}$ din zona de RAA-selector;

U_6=12 V care alimentează oscilatorul de linii şi se formează astfel:

t_1: la pornirea TV prin R_{919} sosesc 8 mA la U_6 şi oscilatorul H porneşte. Dioda D_{905} se opune scurgerii curentului din R_{919} spre bara U_8;

t_2: baleiajul orizontal a pornit şi pe bara U_{10}, apoi U_8 soseşte tensiune suficientă pentru a asigura conducţia diodei zener D_{904} de 12 V.

Dioda D_{904} face funcţia de stabilizator pentru U_6 dar şi pentru U_8 şi U_5 căci U_6 este legat de U_8 prin dioda D_{905}-1N4001, astfel că U_5 (şi U_8) sînt întotdeauna cu 0,7 V mai sus decît U_6 stabilizate indirect de D_{904}.

Toate circuitele de alimentare a etajelor din TV-2 CI trebuiesc bine urmărite şi înţelese în interdependenţa lor, ca de ex. U_7, U_8, U_5 şi mai ales U_6 (tensiunea de start).

U_9=30 V provine din U_1 şi se obţine cu $R_{917-918}$; alimentează etajul secund de RAA.

U_{10}=26,1 V, bara de 26 V îşi „trage" puterea ca şi bara U_3 din TV-5/6 CI, din cei doi curenţi ce provin din BO:

— curentul de lucru al BO de cca 220—230 mA ce vine din punctul 4 al transformatorului de linii, şi

— curentul de 345—350 mA ce provine din redresarea cu D_{705}-BA157 a impulsurilor negative de 240 V_{VV} de pe bobinajul W_{5-6} a TL.

10.6. Alimentarea generală a TV Sport cu CI

Stabilizatorul serie descris la 10.2.1 furnizează tensiunea generală stabilizată U_A=10,8 V. Reglajul corect al U_A se face din R_{607}; domeniul în care U_A se reglează depinde de toleranţa diodei PL5V1Z cum şi de toleranţele $R_{606\ 607\ 608}$, în mai mică măsură de dispersia amplificării $T_{601,\,602,\,603}$ şi poate fi cuprins între 8,5 şi 13,5 V. Corectă este reglarea U_A la 10,8±0,2 V (10,6 . . . 11 V).

Nu se admite sub nici un motiv U_A mai mare de 11 V. La înlocuirea oricărei piese din stabilizator se va verifica şi regla U_A=10,8 V.

Celelalte tensiuni de alimentare în TV Sport cu CI: U_B . . . U_G, derivă din U_A, după cum se vede din schema generală în fig. 10.14.

În fig. 10.14 sînt indicaţi şi curenţii consumaţi de fiecare etaj alimentat.

Conectarea fiecărui etaj printr-un drosel de filtraj (L_{601}, $_{602}$, $_{603}$) sau printr-o rezistență (R_{610}, $_{611}$, $_{612}$) permite separarea căilor de alimentare și în cazul unui scurtcircuit sau supraconsum depistarea locului defecțiunii.

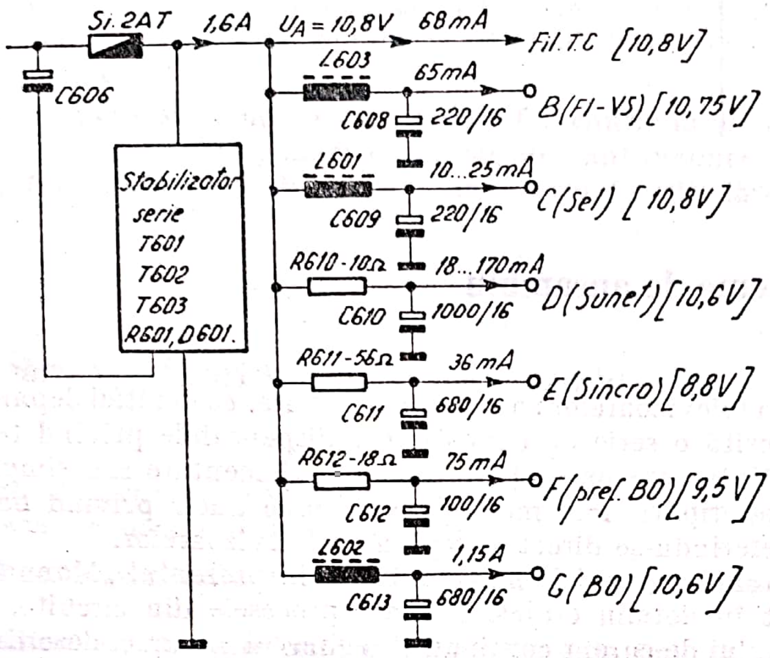


Fig. 10.14 Schema alimentării circuitelor la televizorul SPORT cu c.i.

În TV Sport mai sînt necesare șase tensiuni de alimentare mai mari de 10,8 V:

— tensiunea U_j=26 V se obține în baleiajul orizontal, ca tensiune recuperată și servește pentru alimentarea baleiajului vertical cu 24 V și 75 mA, de la C_{705} (pic. *3* TL) prin R_{322} pe care cad 2,4 V;

— tensiunea U_H=110 V, se obține din redresarea unor impulsuri negative de cca 850 V_{VV} de pe pic *8* al TL cu ajutorul D_{801} și C_{805}. De la U_H se alimentează etajul final video, circuitul de reglare a luminii și prin R_{814} dioda TAA550 care asigură tensiunea varicap U_t=33 V;

— tensiunea de +350 V necesară pentru grilele de accelerare și focalizare ale cinescopului se obține prin redresarea cursei directe a impulsurilor pozitive de 430 V de pe pic. *4* a TL cu D_{802}, C_{802};

— tensiunea negativă necesară pentru circuitul de reglare a luminei se obține prin redresarea unor impulsuri negative de pe pic. *7* a TL cu dioda D_{804};

— tensiunea pentru anodul de accelerare al *TC* (FIT) se obține din secundarul *TL* cu dioda redresoare TV 13.

Capitolul 11

Practica service-ului la televizoarele cu CI

11.1. Probleme de ansamblu

Depanarea televizoarelor cu circuite integrate, ca dealtfel depanarea oricărui televizor necesită o serie de cunoştinţe indispensabile privind tehnica televiziunii, cunoştinţe care nu sînt întotdeauna elementare sau simple. În ultimii 20 de ani s-au tipărit mai multe lucrări bune unele privind bazele televiziunii, altele referindu-se direct la repararea televizoarelor.

Întrucît toate manualele sînt epuizate, în prezentul „Manual de Service" s-au explicat în detaliu etajele şi toate procesele din circuite, insistîndu-se asupra regimului de curent continuu şi regimului dinamic, descriindu-se uneori foarte amănunţit fenomenele fundamentale, prelucrarea semnalelor şi a impulsurilor, toate, în scopul ca tehnicianul depanator să înţeleagă fiziologia — modul de funcţionare — a tuturor etajelor în toată complexitatea şi interdependenţa lor.

● În afară de fiziologia circuitelor, la fiecare etaj sau modul s-a prezentat un paragraf „*Rolul componentelor*" pentru acei cititori care nu au avut răbdarea să parcurgă partea mai teoretică a fiecărui capitol. În acest paragraf se explică rolul fiecărei piese: circuit integrat, tranzistor, diodă, rezistenţă, condensator sau inductanţă şi mai ales efectul defectării oricăreia dintre componentele asupra etajului respectiv şi asupra televizorului în ansamblu.

● *Un alt paragraf conţine cea mai mare parte a defectelor sau avariilor ce pot surveni în televizor pornind de la manifestare sau simptom adică de la sesizarea din exterior a anomaliei imaginii sau sunetului.* Defectele şi avariile sînt prezentate la fiecare capitol respectiv fiecare etaj sau modul.

Avînd lista de defecte şi avarii, singura problemă care se mai pune în service este localizarea defectului adică stabilirea etajului, modulului sau subansamblului în care este ascuns defectul. Acest lucru se face bineînţeles cunoscînd schema electrică generală a televizorului cu circuite integrate şi deci *toate interdependenţele dintre etaje*, ca de exemplu, *tensiunea de start care alimentează oscilatorul de linii* (U_8 la TV 5—6 CI respectiv U_6 la TV — 2 CI) şi care „se formează" din două surse: în primul moment la pornirea TV din U_1 iar după pornire de la bara de 26 V (U_3 la TV 5—6 CI respectiv U_{10} la TV — 2 CI).

● *Cunoaşterea perfectă a schemei electrice de alimentare a fiecărui tip de televizor este de importanţă extremă deoarece mai ales la televizoarele cu CI cele*

mai grave avarii şi totodată defectele cele mai „grele" sînt legate de alimentarea circuitelor.

În acest scop la capitolul 10 s-au descris toate circuitele de alimentare, stabilizatorul serie, stabilizatorul paralel şi sistemul de obţinere a tensiunilor continue mici (U_3, U_4, U_5, U_6 etc.).

Depanarea corectă şi rapidă este într-un fel continuarea procesului de producţie. Rezultatul unei depanări bune este de fapt readucerea aparatului la parametrii funcţionali iniţiali şi asigurarea unei funcţionări îndelungate la posesor.

11.2. Măsurări, verificări şi reglaje de ansamblu

A. Funcţionarea corectă a televizorului depinde de corectitudinea tuturor reglajelor interne, deoarece prin aceste reglaje:

— se stabileşte punctul optim de funcţionare în c.c. (tensiune şi curent) a etajelor;
— se stabilesc nivelele prescrise de semnal sau de impuls;
— se preiau sau se compensează toleranţele componentelor;
— se asigură caracteristicile de frecvenţă prestabilite din proiectare.

B. La orice televizor, după caz, înainte de depanare, după depanare sau pur şi simplu la un televizor cu funcţionare aparent normală ca imagine şi sunet sînt necesare şi obligatorii o serie de măsurători fundamentale prin care *depanatorul se convinge* dacă sînt sau nu asigurate condiţiile de regim pentru funcţionarea normală a aparatului în timp, din punctul de vedere al calităţii imaginii şi sunetului, adică al conservării parametrilor conferiţi prin proiectare, construcţie şi fabricaţie.

C. Mai mult ca la toate celelalte televizoare clasice (cu tuburi) *fiabilitatea televizorului cu CI şi tranzistoare depinde extrem de direct de regimul corect de tensiune şi curent continuu, deci de integritatea sistemului de alimentare, în principal de tensiunea generală de alimentare: U_1 la TV cu 4—5—6 CI, TV2CI şi U_A la televizoarele Sport cu CI.*

● Practica de aproape 4 ani a servisului la TV cu CI a arătat că peste 70% din avariile costisitoare se datoresc nereglării corecte a tensiunii generale de alimentare sau defectelor care provoacă dereglarea (creşterea) peste o anumită limită a tensiunii U_1 respectiv U_A. Intervenţiile necalificate sau calificate dar neglijente, superficiale, la reglajele importante pot provoca avarii imediate sau în timp cu efecte dăunătoare asupra aparatului, dezavantajîndu-se fie producătorul (în termenul de garanţie) fie posesorul (în perioada de post garanţie).

De aceea, *la orice contact autorizat cu un televizor cu circuite integrate, este obligatorie efectuarea măsurătorilor şi verificărilor prezentate metodic, adică în ordinea desfăşurării acestora, în paragraful următor.*

11.2.1. Verificări şi măsurări fundamentale la TV cu 4—5—6 CI

I. Măsurări şi reglaje pentru asigurarea fiabilităţii şi conservarea parametrilor:

a) Măsurarea şi reglarea U_1 din R_{608} la 175 V.

Se admite o abatere de +1 V . . . —3 V, limitele fiind 172 . . . 176 V.

b) Verificarea tensiunii U_3 care depinde liniar de U_1 : 26 . . . 26,5 V.

Dacă U_3 este în afara limitelor indicate, fiind mai mare cu 0,5—1 V sau mai mică de 26 V (24 . . . 26 V) înseamnă că avem un consum mărit pe bara U_3. Verificarea consumului pe bara U_3 se face indirect măsurînd căderea de tensiune pe R_{710} —4,7 Ω : ΔU=1,55 . . . 1,8 V. În cazul cînd ΔU depăşeşte 1,8 V se măsoară valoarea R_{710} care poate fi cuprinsă între 4,2 Ω şi 5,3 Ω. Mărirea R_{710} este posibilă în timp şi explică mărirea ΔUR_{710}; se poate tolera o valoare de 6—7 Ω la R_{710}, dar aceasta determină mărirea ΔU la 2 . . . 2,5 V şi implicit micşorarea U_3 la ceva sub 26 V (25 . . . 26 V). Micşorarea U_3 din cauza R_{710} este admisă şi nu dăunează circuitelor alimentate din U_3 : U_4, U_7, U_9 care depind direct de nivelul U_3.

c) Verificarea consumului BO: indirect prin măsurarea ΔUR_{705}. Admis, ΔU=20 . . . 24 V deci 200—240 mA prin Si_{701}. Această cădere de tensiune trebuie să varieze cu lumina cu cca 3 V, de ex. de la 21 la 24 V sau 20 la 23 V. O variaţie mai mare de 4 V, de ex. de la 21 la 27 V ne spune precis că cinescopul ia un curent de fascicul prea mare la lumină maximă (L_M) şi va uza TC, dioda TV18 sau va distruge bobina de FIT, eventual chiar tranzistorul final BU205.

d. Măsurarea şi reglarea U_{G1} la piciorul 2 sau 6 a cinescopului. Normal: +50 . . . 55 V cînd potenţiometrul de lumină este la maxim, (L_M) şi variabilă pînă la —50 . . . —70 V cînd avem L_m (lumină minimă). Reglarea corectă, la cca +50 V se face din R_{731}, cu L_M. Bineînţeles U_{G1} depinde un pic de U_1, de valoarea R_{715} (120 . . . 180 kΩ) dar şi de circuitul R_{713}—D_{703}—R_{717}—C_{712}. Tensiunea U_{G1} peste +55 V poate reduce sensibil durata de viaţă a cinescopului (uzură prematură), dacă posesorul obişnuieşte să folosească televizorul la lumină maximă.

e. Verificarea tensiunii de accelerare U_{G2}, pe piciorul 3 al cinescopului: normal este 480 . . . 520 V; depinde de U_1 şi de forma şi amplitudinea impulsului de întoarcere de pe colectorul BU205, de R_{708} şi C_{708}. O valoare peste 520 V în situaţia că U_1 este corect, spune că în BO impulsul de întoarcere este prea mare din cauza: bobinei de A_3, C_{704}, sau a unui consum mai mare a BD (este de fapt o verificare indirectă a regimului de lucru a BU205). O valoare de 400—450 V (U_1 fiind 175 V) nu este dăunător, spune însă că R_{708} este mărit, că C_{709} are defect de izolaţie, capacitatea mult scăzută sau că cinescopul are un curent mare la grila ecran (fără a fi defect).

f. Verificarea tensiunii U_6 ce alimentează calea de sunet, normal 13 . . . 14 V, uneori chiar 14,5 V (depinde de tensiunea diodei zener D_{802}). Dacă tensiunea U_6 depăşeşte 15 V (20 . . . 27 V) înseamnă că stabilizatorul paralel este defect iar modulul de sunet va fi avariat repede.

g. Verificarea consumului general în Si_{802} (normal 280 . . . 300 mA), depinde de U_1 şi de un eventual consum mărit al BO, sau al T_{701}. Se poate măsura că-

derea de tensiune pe R_{802}: normal 7,3 . . . 8,1 V. Valoarea de 8,1 V cu L_M (lumina la maximum) este încă normală.

h. Verificarea U_8 care alimentează sincroprocesorul: normal este 8,5 . . . . . . 9,3 V. Dacă se găsește $U_8=5$ . . . 6 V și televizorul funcționează cvasinormal (cu eventuale desincronizări) cauza este o întrerupere la D_{803} sau scurt la D_{804}; sincroprocesorul e subalimentat și poate provoca defectarea BU205.

j. Măsurarea și reglarea U_2: maxim admis +28,5 V și se reglează din R_{84} (pe modulul selector). Previne defectarea diodelor varicap din selector; se admite și o tensiune U_2 de 25 . . . 28 V.

k. Verificarea tensiunilor U_7 sau U_9 ce se obțin din U_3 prin D_{805}.

Normal, $U_7=11$ . . . 12,5 V iar $U_9=16$ . . . 18 V. Se previne supraalimentarea modulului de FI—VS și distrugerea TDA440 în cazul cînd D_{805} este în scurt (caz în care $U_7=18$ . . . 20 V iar $U_9\cong 26$ V).

l. Alte tensiuni continue: pentru prevenirea unor avarii în timp se mai măsoară: $U_{CT\ 701}=60$ . . . 75 V;

$\Delta UR_{309}=0{,}6$ V maxim sau curentul de fascicul intercalînd avometrul pe scara de 1 mA în serie în R_{309}: maxim 260÷280 μA cu L_M.

II. Măsurări și reglaje pentru asigurarea stabilității și calității recepției

m. Reglarea frecvenței liniilor

Se scurtcircuitează bornele K401-K402 (intrarea SVC în TBA950) și se reglează R_{404} pînă la momentul sincronizării relative. Se desface scurtcircuitul. Imaginea trebuie să „stea“ dacă nu există un alt defect pe modulul sincro, în FI—VS sau R_{727} și trasee.

n. Reglarea fazei imaginii pe orizontală

La TV cu sincroprocesor integrat frecvența liniilor și faza (poziția în timp a imaginii pe rastru=poziția imaginii pe orizontală) se pot regla independent. Din R_{407} se poziționează simetric față de marginile ecranului mira cu cercuri a Radioteleviziunii române.

o. Reglarea nivelului de alb=nivelul SVC la ieșirea TDA440 (a contrastului general) se face cu R_{113} din modulul de FI—VS, prin două metode descrise detaliat la capitolul 4. Verificarea se poate face măsurînd tensiunea la M_{105} sau pe piciorul 9 al modulului de FI—VS în situația cu semnal: 3,2 . . . 3,8 V.

Tensiunea continuă pe pic. *8* al modulului sau pe M_{104} cu semnal: 7 . . . 8,5 V. Aceste tensiuni depind de reglajul R_{113} și de conținutul imaginii.

De reglajul R_{113} depinde regimul de c.c. al etajului final video (T_{301}), deci tensiunea pe colectorul T_{301}: cu semnal, funcție de poziția potențiometrului de contrast și de conținutul imaginii, $U_{CT301}=60$ . . . 105 V.

Cu osciloscopul, reglarea R_{113} se face astfel ca pe M_{105} să avem un SVC negativ de 3,3 V_{VV} (0,8 V amplitudinea sincroimpulsului) respectiv 80—85 V_{VV} pe colectorul finalului video T_{301}.

p. Reglajul întîrzierii RAA spre selectorul de canale se face din R_{115}, de pe modulul FI—VS (vezi cap. 4). Corect este ca *FS* (fără semnal) și taster dezarmat să se măsoare pe M_{82} (colectorul tranzistorului inversor de RAA): 4 . . . 4,6 V. Potențiometrul R_{115} *nu va fi reglat la poziția extremă stîngă*

căci tensiunea de RAA va acţiona prea tîrziu asupra etajului de *RF* din selector producîndu-se perturbaţii de sincronizare şi nivel de alb în regiunile cu semnal foarte puternic; la extrema dreapta se reduce inutil amplificarea selectorului şi apare imagine slabă (cu purici).

În fig. 11.1 se arată efectul reglajului R_{113} şi R_{115} şi recomandările de care trebuie neapărat să se ţină seama în practică.

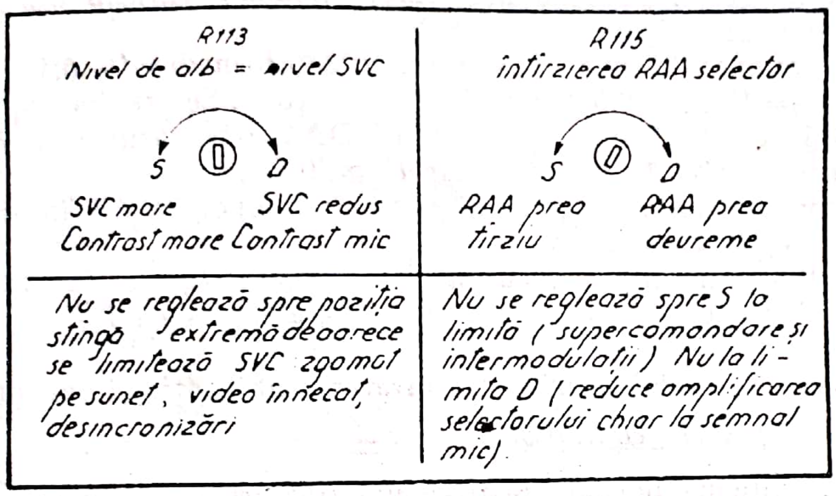


Fig 11.1 Efectul reglajelor R113 şi R115 şi recomandările de care trebuie neapărat să se ţină seama în practică

r. Reglarea dimensiunii orizontale, din L_{705} se face numai cînd $U_1=175$ V, în prezenţa mirei RTV. Se admite scurtcircuitarea L_{703}, dacă dimensiunea H este insuficientă la $U_1=175$ V.

s. Reglarea focalizării. Din potenţiometrul liniar R_{312} se reglează focalizarea optimă observînd grosimea liniilor rastrului la lumină medie privind cinescopul din flanc tangent cu ecranul; se urmăreşte obţinerea unei rezoluţii optime pe centrul ecranului.

t. Reglajul caracteristicii de selectivitate a căii comune se poate face numai cu vobuloscop de FI în conformitate strictă cu instrucţiunile de reglaj din capitolul 4.

Practica a demonstrat că defectele din filtrul concentrat de selectivitate din modulul de FI—VS sînt extrem de rare şi ca urmare nu este admis a se umbla inutil la acordul (miezurile) bobinelor $L_{104, 105, 106, 107}$ care stabilesc frecvenţele rejecţiilor de 30; 39,5; 40,5 şi 31,5 MHz. Se admite o rotire de ± 1 tură la circuitul de FI din selectorul (L_{14}) urmărind atent pe oglindă calitatea imaginii, cum şi la circuitul de reconstituire a purtătoarei (L_{110}) urmărind efectul asupra contrastului şi definiţiei.

u. Reglajul AFI-6,5 MHz. În practică se poate acorda calea de FI sunet după metoda descrisă în capitolul 5, fără a folosi vobuloscop.

v. Reglajul geometriei rastrului: nu diferă de televizoarele anterioare.

11.2.2. Verificări şi reglaje la TV Sport cu CI

I. Măsurări şi reglaje pentru asigurarea fiabilităţii şi conservarea parametrilor:

a) Măsurarea şi reglarea $U_A=10{,}8$ V din R_{607} este prima operaţie. Toate celelalte tensiuni mici: U_B, U_C, U_D, U_E, U_F, U_G sînt ceva mai mici ca U_A. La U_A se admite o abatere de $\pm 0{,}2$ V, deci $U_A=10{,}6 \ldots 11$ V. *Depăşirea tensiunii de 11 V este dăunătoare pentru fiabilitatea tuturor etajelor din TV.*

b. Verificarea tensiunii recuperate: $U_j=26$ V, admis 25,5 ... 26,5 V. U_j depinde liniar de U_A. Dacă la $U_A=10{,}8$ V tensiunea recuperată diferă cu mai mult de 0,5 V faţă de 26 V este vorba despre o anomalie la BO (de ex. C_{704} decalibrat, C_{705} întrerupt) sau un consum anormal în BV.

c. Verificarea tensiunii U_H: normal 110 ... 115 V (tipic 112 V cînd $U_A=$ $=10{,}8$ V).

d. Reglarea corectă a U_i, tensiunea pentru diodele varicap, din R_{134} la valoarea de maximum 28,5 V (se admite şi mai puţin, nu sub 25 V).

e. Verificarea tensiunii U_{G1} *la cinescop*: -55 V la lumină minimă (L_m) şi $+40$ V la L_M. Se admit limite mai largi la tensiunea negativă şi cel mult $+43 \ldots 45$ V la valoarea pozitivă cu L_M. În caz de nevoie se poate ajusta $+U_{G1}$ modificînd valoarea R_{804} (mărirea R_{804} reduce valoarea $+U_{G1}$).

f. Curentul de fascicul se măsoară cu lumina la maxim, fără imagine, intercalînd în serie cu R_{507} un miliampermetru: admis max. 0,2 mA. Indirect, se poate citi căderea de tensiune pe R_{507} (maxim 0,42 V).

g. Consumul general al televizorului: la Si_2, cu ampermetrul conectat în locul siguranţei: 1,4 ... 1,7 A dependent de volumul sonor, lumină şi contrast. Orice consum peste 1,8 A semnalează un defect latent.

II. Măsurări şi reglaje pentru calitatea şi stabilitatea recepţiei:

h. Frecvenţa liniilor, ca şi la TV cu 5—6 CI (v. p. 11.2.1 litera *m*).
j. Faza orizontală, ca şi la TV cu 5—6 CI (v. p. 11.2.1 litera *n*).
k. Reglarea nivelului de alb ca şi la TV cu 5—6 CI (v. p. 11.2.1 litera *o*). Referitor la verificarea în c.c. a reglajului R_{113}:
— pe M_{104} (pic. 9 FI-VS): normal 2,9 ... 3,4 V;
— pe M_{105} (pic. 8 FI-VS): normal 6,5 ... 7,5 V;
— pe CT_{501} (final video), fără semnal cu C_M: +40 V (tipic) iar cu semnal, funcţie de contrast şi conţinutul imaginii: +50 ... 80 V. La reglaj corect al R_{113}, SVC pe M_{104}: 2,5 V_{vv} iar pe colectorul finalului video 60—65 V_{vv} se verifică cu osciloscopul.

l. Reglarea întîrzierii RAA ca şi la TV cu 5—6 CI (v. cap. 4). Corect este ca fără semnal şi taster dezarmat să se măsoare pe colectorul T_{102} o tensiune continuă de +3 ... 4 V (şi nu 2,3 V cum apare pe schemele vechi).

m. Caracteristica de selectivitate a căii comune şi a căii de sunet, vezi p. 11.2.1 lit. *t, u*.

n. Geometria, ca la toate televizoarele. *Dimensiunea orizontală*: din L_{701} admiţîndu-se scurtcircuitarea bobinei în cazul cînd dimensiunea pe *H* este prea mică şi tehnicianul neiniţiat ar fi tentat să mărească dimensiunea mă-

rind pe U_A (ceea ce este mai comod decît reglarea miezului L_{701} dar foarte periculos pentru cinescop, TBA950).

o. Focalizarea din R_{813} cu lumina și contrastul la poziție medie, observînd definiția și calitatea liniilor la centrul ecranului.

11.2.3. Verificări și reglaje de bază la TV cu 2 CI

Televizoarele cu 2 CI reprezintă o soluție hibridă între TV cu 5—6 CI și familia H_2 și poate fi considerat o variantă H_3.

De la TV cu 5—6 CI s-a preluat:

— alimentarea generală cu stabilizatorul serie și stabilizatorul paralel;
— baleiajul orizontal și baleiajul vertical (tranzistorizat);
— amplificatorul de FI-sunet.

De la TV-H_2 s-a preluat:

— calea comună de FI-VS și amplificatorul video;
— sincroseparatorul și comparatorul de fază;
— sistemul de RAA.

Oscilatorul de linii provine de la TV Sport tranzistorizat iar partea de audiofrecvență este un montaj clasic cu 4 tranzistoare.

Depanarea TV cu 2 CI presupune cunoașterea topografiei circuitelor pe placa mare de circuit imprimat, pe care sînt conectate numai două module: calea comună și modulul de FI sunet. Toate celelalte circuite sînt amplasate pe placa mare de CI poziționată ca șasiu vertical, de dimensiunile șasiului de la TV-H2.

I. Măsurări și reglaje pentru asigurarea fiabilității și conservarea parametrilor

a. Măsurarea și reglarea U_1 din R_{915} la 175 V. Se admite o abatere de +1 ... —3 V, limitele fiind 172 ... 176 V în care intră și toleranța avometrului.

b. Verificarea tensiunii U_{10} care depinde liniar de U_1: normal 26 V cu abateri de ±0,2 V. Dacă U_{10} este scăzut se verifică căderea de tensiune pe R_{726}: 1,6 ... 1,8 V (v. p. 11.2.1 litera *b*). Din tensiunea U_{10} derivă toate tensiunile de alimentare a celorlalte etaje din TV (v. cap. 10); U_3, U_4, U_5, U_6, U_7, U_8, U_9. Scăderea tensiunii U_{10} determină micșorarea U_4, U_5, U_7, U_8 care depind nemijlocit de U_{10}. Tensiunea de start U_6 care alimentează oscilatorul de linii depinde de D_{905} și poate fi cuprinsă între 11,4 și 12,7 V.

c. Verificarea tensiunii mediane în etajul final de sunet. Se măsoară pe $ET_{302-303}$ tensiunea continuă de 9 V, ajustîndu-se în caz de nevoie din R_{305} la exact 9 V. Se preîntîmpină în acest fel defectarea tranzistoarelor finale de *AF*.

d. Verificarea consumului BO: direct cu ampermetrul în Si_{700} 200—240 mA funcție de lumină sau indirect măsurînd ΔU pe R_{720}: 20 ... 24 V. Variația tensiunii cu variația luminii nu trebuie să depășească 3 V; dacă variația depășește 3 V (4 ... 7 V) curentul de fascicul prin dioda TV18 și cinescop depășește 300 μA din cauza unui defect pe grupul de limitare D_{401}, C_{404},

şi cinescopul se va uza rapid, (imaginea se umflă la lumină mare, dioda TV18 este suprasolicitată).

e. Măsurarea şi reglarea U_{G1} la piciorul 2, 6 a cinescopului: normal -60 V ... $+50$ V funcţie de potenţiometrul de reglare a luminozităţii. Se reglează din R_{729} cu L_M la maximum $+50$ V. Valoarea negativă (-50 ... -70 V) nu este critică.

f. Verificarea tensiunii de accelerare U_{G2}, normal 480 ... 520 V; depinde de U_1, de forma şi amplitudinea impulsului de întoarcere de pe colectorul BU205, de R_{730} şi C_{722}.

g. Măsurarea şi reglarea U_2 din R_{900} la maximum 28,5 V (admis şi 25 ... 28 V), previne defectarea diodelor varicap din selectorul de canale.

II. Măsurări şi reglaje pentru asigurarea stabilităţii şi calităţii imaginii şi sunetului

h. Reglarea frecvenţei liniilor

1. Se face scurt la $M_{702}-M_{703}$ şi se reglează L_{700} pînă la limita sincronizării.

2. Se desface scurtul la $M_{702}-M_{703}$ şi se scurtcircuitează $M_{700}-M_{701}$, apoi se reglează R_{715} pînă la limita de sincronizare. După desfacerea scurtcircuitului la $M_{700}-M_{701}$, imaginea trebuie să rămînă stabilă. (Operaţia se face la fel ca şi la TV Sport, *TV-H_1*, *TV-H_2*).

j. Reglarea corectă a amplificatorului video (T_{103}, T_{400})

Regimul în c.c. se ajustează din R_{119}, astfel ca în situaţia fără semnal (FS) tensiunea pe emitorul T_{104} să fie de $+4,5$ V. Se verifică apoi pe ET_{400}: cca 3,8 V (FS). Pe colectorul T_{400}, (FS), se măsoară $+30$ V. Cu semnal, tensiunea ET_{104} scade spre 4 V ... 3,5 V.

k. Reglarea sistemului de RAA. După reglarea corectă a R_{119} se verifică tensiunea continuă (FS), pe emitorul T_{501}; cu ajutorul R_{515}, se reglează $+6,6$ V. Cu semnal, această tensiune creşte spre 7 V.

l. Întîrzierea RAA spre selector se reglează din R_{503}, astfel: se aplică la baza T_{500}, adică în M_{501} o tensiune continuă de 5V simulîndu-se în acest fel situaţia în care semnalul la intrarea televizorului este de 1,5—1,8 mV. Tensiunea de $+5$V se obţine conectînd un potenţiometru de 10—25 kΩ de la U_5 la masă, iar cursorul la M_{501}. Un voltmetru se conectează la punctul M_{500} şi se citeşte o tensiune de 4 ... 4,5 V. Se mişcă acum R_{503} pînă cînd tensiunea din M_{500} marchează o creştere uşoară spre 5 V. Acesta este punctul optim de reglaj al întîrzierii acţiunii RAA asupra primului tranzistor din selector.

m. Dimensiunea orizontală şi geometria. Fără a umbla la U_1, dimensiunea H se reglează din L_{704}, pe program cu miră, încadrînd simetric cercurile mici din colţurile mirei pe ecran. Restul elementelor de geometrie se ajustează ca şi la celelalte TV din inelele de centrare şi migneţii de corecţie ai bobinei de deflexie. Bobina L_{704} poate fi scurtcircuitată pentru a mări dimensiunea.

n. Acordul circuitelor de selectivitate din calea comună.

Categoric, se poate efectua numai cu ajutorul vobuloscopului, exact ca la televizorul H_2. Calea de sunet cu TAA661 conţine exact aceleaşi componente ca şi partea de FI de pe modulul de sunet al TV cu 5—6 CI; acordul AFI-S este descris în capitolul 5 şi se poate face fără aparatură specială.

11.3. Folosirea osciloscopului în depanarea TV cu CI

În toate capitolele manualului s-au prezentat oscilogramele tensiunilor dinamice din televizoarele cu CI. Vizualizarea acestor oscilograme cu osciloscopul EO101, EO102 sau alte osciloscoape permite depistarea rapidă a tuturor defecţiunilor din partea de impuls a aparatului, din alimentare şi amplificatorul video.

În mod direct, de la ieşirea demodulatorului video, semnalul video complex, sincrosemnalul complex, impulsurile de sincronizare după selectorul de amplitudine, impulsul integrat de cadre, poate fi urmărit cu osciloscopul depistîndu-se anomalii funcţionale care nu pot fi sesizate cu avometrul (de ex. desincronizări V şi H). În mod special, defectele de baleiaj vertical sau orizontal, mai ales în etajele de putere sau anomaliile de comandă a etajelor finale pot fi găsite expeditiv vizualizînd oscilogramele date la fiecare etaj la capitolele respective.

Pentru determinarea amplitudinii impulsurilor este necesară calibrarea amplificatorului vertical al osciloscopului folosind sursa internă de impuls a osciloscopului (EO101, EO102) sau o tensiune alternativă de 50 Hz cu valoarea eficace cunoscută (la osciloscopul TR-813).

Durata impulsurilor se poate măsura exact dacă baza de timp a osciloscopului (amplificarea orizontală) este corect reglată. Verificarea bazei de timp se poate face şi cu ajutorul impulsurilor de BV (perioada $T = 20$ ms) sau cu impulsurile din BO cu perioada de 64 μs, folosind un televizor în stare sincronizată.

11.3.1. Oscilografieri la TV cu 2 CI

Acest aparat a fost mai puţin tratat de-a lungul lucrării, deoarece aşa cum se cunoaşte schema electrică îşi are originea în TV cu 5—6 CI, TV-H_2 şi TV Sport tranzistorizat.

● Se exemplifică folosirea osciloscopului pentru depistarea defectelor urmărindu-se oscilogramele principale din diverse etaje.

1. Osciloscopul se pune cu baza de timp pe 10 μ s/div, iar amplificarea verticală pe 0,5 V/div sau 1 V/div. **Pe baza T_{103} se găseşte SVC negativ cu amplitudinea de 2—2,2 V_{vv}.** Nivelul *SVC* se reglează din R_{119} la această valoare.

2. **Pe emitorul T_{103} (M107) se vede SVC negativ de 2,4—2,5 V_{vv}** ce se aplică prin potenţiometrul de contrast la baza T_{400} — amplificatorul final video. Pe emitor se poate vizualiza SVC pozitiv de 2,5—2,8 V_{vv} (oscilograma 2 de pe schema electrică), semnal ce se foloseşte pentru acţionarea sistemului de RAA şi pentru sincroseparator.

3. **Impulsurile de stingere a cursei inverse de cadre se văd pe ET_{103}.** Pentru aceasta se trece comutatorul bazei de timp pe poziția 5 ms, scară potrivită pentru frecvența de 50 Hz. Impulsurile de stingere care au o amplitudine de 4—4,5 V_{VV} (oscilograma 3 de pe schema electrică).

4. *Pe colectorul amplificatorului final video T_{400}* sau pe catodul cinescopului se vizualizează SVC pozitiv de 80 V_{VV}, semnalul video avînd 60 V_{VV} (adică 3/4 din valoarea de 80 V_{VV}). Acest SVC se citește cu contrastul la maxim, baza de timp a osciloscopului 10 μs și amplificarea verticală pe 10 V/div sau 20 V/div. Rezultă că amplificarea etajului final video este de cca 30 ori (raportul dintre SVC pe colectorul și SVC pe baza T_{400}).

5. *Pe colectorul sincroseparatorului T_{600}* se citesc impulsurile negative sincro linii de 20—25 V_{VV} (baza de timp pe 10 μs) sau impulsurile sincro cadre (baza de timp de 5 ms), de aceeași amplitudine, eliberate de SVC și amplificate.

6. *Pe baza T_{601} se vizualizează impulsul „delta"* cu amplitudinea de 3,3—3,8 V_{VV} și lărgimea de 8—9 μs, obținut din impulsul sincrolinii lat de 5 μs (de pe colectorul T_{600}) prin formare în circuitul $R_{605}-R_{606}$ (divizor), C_{602} (integrare) și C_{603} R_{607} (filtru). Acest impuls, „delta" blochează un timp de 8—9 μs pe T_{601}, timp în care tensiunea pe colector atinge 30—35 V_{VV} (vezi oscilograma 7 de pe schema electrică).

Întreruperea sau scurtcircuitarea C_{602} provoacă micșorarea pronunțată a impulsului „delta", scurtcircuitarea C_{603} provoacă lipsa impulsului „delta" de pe BT_{601} și desincronizare pe linii chiar dacă comparatorul de fază sau oscilatorul sînt în ordine:

7. *La anodul D_{600}*, circuitul acordat $L_{600}C_{604}$ acordat pe cca 60 kHz, dezvoltă în timpul blocării T_{601} prima semialternanță (pozitivă) a unei oscilații libere ce va forma impulsul în „N", impuls care din secundarul L_{600} se aplică la comparatorul de fază. Impulsul „*N*" se vizualizează la M_{701} (oscilograma *9*) și are o amplitudine de 70—80 V_{VV} (nu 90 V_{VV}). Durata oscilației „N" este egală cu dublul duratei impulsului delta, adică de 16—18 μs, ceea ce corespunde frecvenței de 55—65 kHz. Simetria și amplitudinea impulsului „N" se reglează din L_{600} și determină faza imaginii pe orizontală și plaja de sincronizare.

8. *Impulsurile ce sosesc de la trafo linii* la comparatorul de fază se vizualizează pe anodul D_{702}: pozitiv de 45—50 V_{VV} și catodul D_{708}: 45—50 V_{VV} negativ (v. oscilogramele *8* și *10* de pe schema electrică). Scară verticală: 10 V/div.

9. *Funcționarea corectă a oscilatorului de linii* se verifică măsurînd tensiunea cvasisinusoidală de pe colectorul T_{700} (oscilograma *11* de pe schema electrică), amplitudinea este de cca 12 V_{VV}. Alternanța negativă a acestei tensiuni se aplică pe baza T_{701} prin D_{701} și supracomandînd pe T_{701} asigură formarea impulsurilor dreptunghiulare ce comandă prefinalul de linii T_{702}. Pe baza T_{701}, tensiunea de comandă (v. oscilograma *12*) are o formă specifică un fel de dinte de fierăstrău de 4—5 V_{VV} amplitudine cum se vede în fig. 11.2, *a* cu „baza" avînd durata de 22—23 μs. Pe colectorul T_{701} impulsul de tensiune are forma din fig. 11.2, *b*, cu amplitudinea de 10,5 V_{VV}.

Pe baza T_{702}, impulsul de comandă are forma din fig. 11.2, *c* cu durata de 26—28 μs.

10. *Pe colectorul T_{702}* impulsurile au o amplitudine de 135—145 V_{VV} și forma din fig. 11.2, *d* (oscilograma *14* de pe schema electrică a TV-2CI, cu

175 V_{VV} nu este corectă, nici ca formă). Aceste impulsuri arată că timp de 28 µs T_{702} este în conducție timp în care tensiunea pe colector este mică; timp de 36 µs tensiunea de colector este mare (140 V) căci tranzistorul este blocat. Aceste impulsuri sînt reduse în raportul 1 : 22 în Tr_{700} și comandă tranzistorul final BU205.

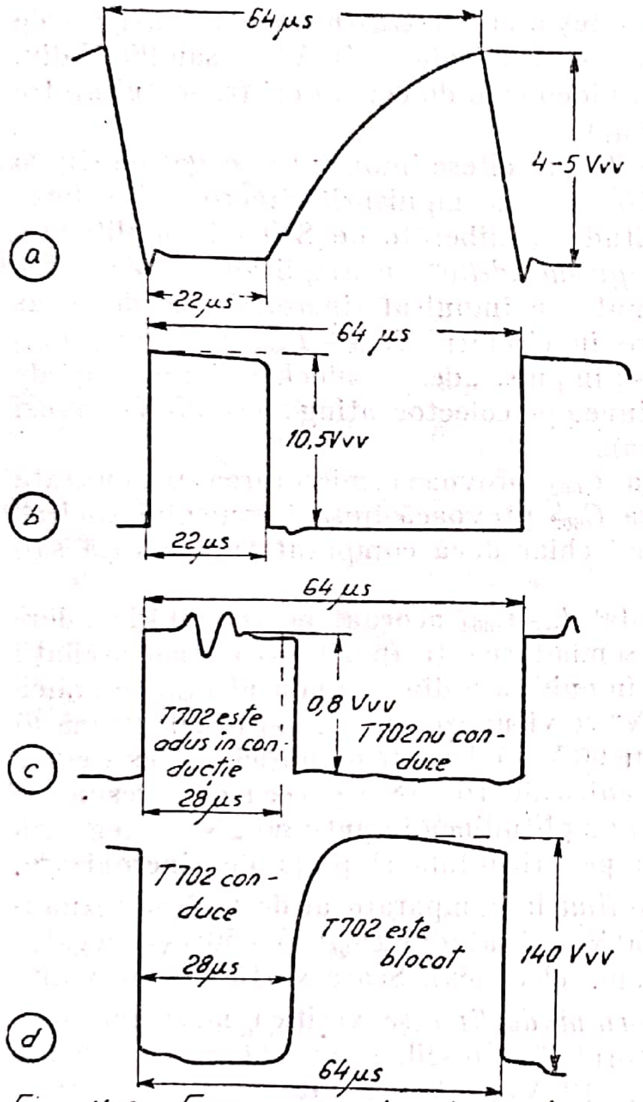


Fig. 11.2. Forma impulsurilor în bază și colector la tranzistoarele T701 și T702

11. *Oscilogramele 15 și 16 din schema electrică a TV-2 CI* se vizualizează pe colectorul BU205, respectiv emitorul BU205. Scara amplificatorului vertical al osciloscopului se pune pe 100 V/div. Amplitudinea impulsurilor cursei inverse de linii este de 440—480 V_{VV}; durata cursei inverse cca 12 µs.

12. *În secundarul TL, oscilograma 17* se vizualizează pe pic. *5*: 210—230 V_{VV}. Pe pic. *8* a transformatorului, se vede tensiunea pozitivă de impuls pentru încălzirea filamentului cinescopului: 28—29 V_{VV}. În cazul cînd se citesc 33—35 V_{VV} se va reduce o spiră de la înfășurarea W_{7-8} sau se va mări R_{731} de la 6,8 Ω la cca 12—13 Ω (încă o rezistență de 4,7 Ω, 5,6 Ω sau 6,8 Ω în serie). Oscilograma *18* din schema electrică a TV-2 CI este greșită ca sens și amplitudine.

13. *Stingerea cursei inverse de linii* (de la pic. *5 TL* prin R_{732}—C_{726} la G_2-TC) se vizualizează pe G_2 la cinescop (pic. *3*). Se va vedea un impuls negativ de 150—170 V_{VV}. Fără acest impuls de stingere poate apare o umbră lăptoasă cu dungă verticală de separație și alte perturbații (mai greu observabile) pe imagine.

14. *În baleiajul vertical, importantă este vizualizarea* următoarelor oscilograme: pe anoda D_{801} (oscilograma *21*), un impuls pozitiv de 20—25 V_{VV} cu frecvența cadrelor; pe baza T_{800} impulsul negativ sincro cadre cu amplitudinea de 1 V_{VV} (provenit din impulsul de pe CT_{600} integrat prin $R_{801}C_{800}R_{802}C_{801}$ și aplicat prin $C_{802}R_{803}$ la BT_{800}.

15. *Etajul final de cadre* (*oscilograma 23*) aplică bobinei de deflexie prin C_{813} o tensiune de forma tipică cu amplitudinea de 40—45 V_{VV} în timpul cursei

inverse ce se poate vizualiza în M_{808}. Aplicînd sonda la M_{806} și masa sondei la tensiunea U_4, se „citește“ forma curentului de deflexie verticală (oscilograma *24* de pe schema electrică) în mod indirect ca tensiune la bornele R_{821}: amplitudinea de 1 V_{vv} a tensiunii în d.d.f. descrescător înseamnă un curent de 1 V_{vv} prin bobina de deflexie verticală. Se poate observa bine corecția de *S* pentru asigurarea liniarității verticale.

16. *Pulsația alternativă pe primul electrolitic* C_{902} este de 23—25 V_{vv} și se vizualizează direct pe borna pozitivă a C_{902}, scara amplificatorului vertical *5* sau 10 V/div iar baza de timp 5 ms/div. Pulsația pe U_1 de 0,1 V_{vv}.

17. *Prezența tensiunii de audiofrecvență la ieșirea modulului* de FI-S se verifică pe piciorul *4* al modulului (M_{301}); scara orizontală 1 sau 2 ms/div, scara verticală 50 mV/div.

11.4. Instrumente și aparatura necesară depanării

Pentru o productivitate mare și calitatea reparațiilor se consideră ca *strict necesare* următoarele aparate:

1. *Transformator separator* de tensiune alternativă 220/220 V.
2. *Avometru universal* cu $R_i \geqslant 20$ kΩ/V, ca de ex. DU10, DU20, RFT Vielfachmesser, MAVO-35, MAVO-28 sau alte avometre de calitate.
3. *Multimetru digital E0302* (extrem de util în laborator).
4. *Osciloscop de service E0101* sau osciloscop de laborator E0102.

Capitolul 12

Echivalențe și înlocuitori la circuitele integrate, tranzistoarele și diodele folosite în schemele televizoarelor cu CI

Pentru o mai ușoară identificare dăm mai jos într-un tabel, toate elementele semiconductoare utilizate în televizoarele cu circuite integrate, în ordinea din schema electrică, (pe module și etaje), cu tipurile ce pot fi folosite ca înlocuitor direct fără nici o modificare (în schemă) și tipurile echivalente care în majoritatea cazurilor sînt superioare ca performanțe (tensiunea inversă admisă, puterea disipată etc.), dar necesită eventual foarte mici modificări care sînt indicate la rubrica observații. La rubrica observații s-au indicat în paranteză unele dispozitive înlocuitoare admise condiționat și unele atenționări privind înlocuiri nepermise, de ex.: NU 1N-4007! Tabelul de echivalențe nu este exhaustiv și cuprinde numai dispozitivele fabricate în țară sau dispozitivele importate în serii mari pentru industrie în trecut sau actualmente.

12.1. Ansamblul modul selector FIF—UIF

Nr. etajului	Notația din schema electrică	Tipul elementului: De bază	Înlocuitor direct	Echivalent	Obs.
1	2	3	4	5	6
selector FIF-UIF	T_1	BF200	BF180, 181	BF212, BF213	
	T_2	BF183	BF214 BF215	BF254; BF255 BF184; BF185	
	T_3	BF182	BF173	BF199	
	T_{51}	BF180	BF212	BF181	
	T_{52}	BF181	BF213	BF180	
	DV_1; DV_2 DV_3	BB139		BB109	
	DV_{51} DV_{52} DV_{53}	BB125B		BB125A	
	D_1; D_2; D_3; D_4; D_5	BA243	BA244	BA182	
	D_{51}	BA244	BA243	BA182	
Inversor U_{RAA}	T_{81} T_{102}	BC172A; B BC108A; B	BC107A; B BC171A BC174B	BC172C BC108C	La TV cu 4, 5 sau 6 CI

12.2 Televizorul staționar cu 4, 5 sau 6 circuite integrate

Nr. etajului	Notația din schema electrică	Tipul elementului			Obs.
		De bază	Înlocuitor direct	Echivalent	
1	2	3	4	5	6
Modul 1 FI — imag. sunet	T_{101}	BF199	BF173	BF198 BF167	C102 are 22 pF pentru BF199 și 12 pF pentru BF173
	CI-101	TDA440	TDA440P A240D	TBA440(P) K174YP2A(B) (URSS)	
Modul 2 FI — sunet + AAF	CI-201	TAA661B	MAA661	—	La MAA661 se izolează pic. 4 de masă
	CI-202	TBA790K	—	TAA611CX1 (SGS-ATES)	
	CI-202	MBA810AS	TBA810AS	A210E(RFT) K174YH7 (URSS)	
	CI-202	TBA790T	—	—	
	T_{201}	EFT307 BC250 (A, B, C)	EFT301; 306; 308; 322; 323	BC252; 253 (A; B; C) BC177; 178; 179 (A; B; C) BC307; 308; 309 (A; B; C)	Numai tranzistoare PNP
Modul 3 AVF	T_{301}	BF458	BF258	BF457E($U_{CE} \geq$ 210 V) BF459 BF259	
	D_{301} D_{302}	BA157	BA158 BA159 BA148	1N4148 1N914	
Modul 4 SP-CI	CI-401	TBA950-2		TBA950-1	Varianta cu CI
Modul 4 SP-T	T_{401} T_{405} T_{406}	BC172B	BC108B	BC107B; BC171B BC174B; BC237B BC238B	Varianta cu tranzistoare
	T_{402}, T_{404} T_{403}, T_{407}	BC172C	BC108C BC238C		

1	2	3	4	5	6
Modul 4 SP-T	D_{401} D_{402}	1N4148	1N914 1N4448	BA157 BA158 BA159	Varianta cu tranzistoare
Modul 5 BV-CI	CI-501	TDA1170	—	—	Varianta cu CI
Modul 5 BV-T	T_{501} T_{502}	BC252B(C)	BC178B; C BC308B; C	BC251; 253 (B; C), BC307 B; C BC261; 262; 263 (B; C)	Varianta cu tranzistoare
	T_{503}	BC252	BC178;BC308 (A; B; C)	BC251; 253 BC307 (A; B; C) BC261; 262; 263	
	T_{504}	BC171B	BC107B BC237B	BC174B BC190B	
	T_{505}	BD140	BD236 BD378 BD380	BD440 BD442 BD238	$U_{CE} \geq 60$ V
	T_{506}	BD139	BD235 BD237 BD377	BD379 BD441 BD439	$U_{CE} \geq 60$ V
	D_{501} D_{502} D_{504}	DRR204	DRR404 DRR604 DRR114	BA157 BA158 BA159	
	D_{503}	DC4	BA170; BA171 BA172	1N4148 1N914	
Modul 6 RSt.	T_{601}	BC171 (A; B; C)	BC107 (A; B; C)	BC237 (A; B; C) BC190 (B; C) BC174 (A; B; C)	
	T_{602}	BF458	BF258	BF457E ($U_{CE} \geq 210$ V) BF459 BF259	

1	2	3	4	5	6
	CI-601	TAA550	ZTK33 MAA550	TBA271; TAA940	
	D_{601}	1N4007	F407	BO580; KY705 BY126; BY133	
	D_{602}	1N4004	1N4005; 1N4006; 1N4007	F207; F307; F407	
	D_{603}	1N4001	1N4002; IN4003 1N4004; 1N4005; 1N4006; 1N4007	F057; F087; F107 F207; F307; F407	
Șasiu	T_{701}	BF458	BF258	BF457E ($U_{CE} \geqslant 210$V) BF459; BF259	
	T_{702}	BU205	SU161(RFT) 2SD200 (JAP)	BU204 BU206	
	D_{701}	BA159	DRR114	BY184	
	D_{702}	TV18-K70	TV20-K80 TV18Si(cu si- liciu)	KYX30(TESLA) cu siliciu I_d=2 mA U_{inv}=30kV	
	D_{703}	BA157	DRR404; DRR604 DRR114	BA158; BA159	merge 1N4007, 6, 5, 4
	D_{704}	BAX157	BA157; BA158 BA159		NU 1N4007 !
	D_{705}	PL91Z		1N3043B	Se poate folosi varianta de schemă fără D_{705}
	D_{706}	1N4001	F07; 1N4002 1N4003;1N4004 1N4005; 1N4006	F08; F087; F207 F307; F407, BA157 1N4007; BA158; BA159 1N4148; 1N914	

1	2	3	4	5	6
	D_{707}	DZ6V8	PL6V8Z	1N3016B	(PL6V2Z PL5V6Z)
	D_{708}	1N4003	1N4004; 1N4005; 1N4006 1N4007	F207; F307; F407; DRR404 DRR604; BA157 BA158; BA159	
	T_{801}	BU120(S)	KD607S ($U_{CE}\geq$110 V) 2N3442; 2N4347 SDT9204; 2SC940	2N3055 ($U_{CE}\geq$ $\geq$100 V) BDX11 BDX12 BU126 BU326	Izolația de mică T03 cu grosimea de 0,5 mm Se poate folosi orice tranzistor în capsulă T03 cu Rthj-c$\leq$1,5°C/w $U_{CE}\geq$100 V $P_d\geq$60 W I_C>3 A $h_{21}\geq$20 la I_C=3 A $h_{21}\geq$30 la I_C= =0,2 A
	T_{802}	BD136	BD138; BD140 BD236; BD376 BD378; BD234	BD442; BD436 BD440; BD434 BD438	
	D_{801}	1N4003;	1N4004 1N4005 1N4006; 1N4007	F207; F307; F407	
	D_{802}	DZ13Z	PL13Z	1N3023 B	
	D_{803}	1N4001	1N4002; 1N4003 1N4004; 1N4005 1N4006; 1N4007	F057; F087; F107; F207; F307; F407	(1N4148, 1N914)
	D_{804}	PL13Z	1N3023B	(PL12Z)	
	D_{805}	PL9V1Z	1N3019B		NU Dz309

12.3. Televizorul staționar cu 2 circuite integrate

Nr. etajului	Notația din schema electrică	Tipul elementului			Obs.
		De bază	Înlocuitor direct	Echivalent	
1	2	3	4	5	6
Modul 1 FI-imag. sunet	T_{100}	BF198	BF167		
	T_{101} T_{102}	BF199	BF173		
Modul 2 FI-sunet	T_{103}	BC171B	BC107B	BC174B BC190B	
	CI-1	TAA661B	MAA661		La MAA661 se izolează pic. 4 de masă
A.A.F.	T_{300}	BC172 (A; B; C)	BC108(A; B; C) BC238(A; B; C)	BC171(A; B) BC237(A; B)	
	T_{301}	BC251 (A; B; C)	BC177(A; B) BC307(A; B; C)	BC256(A; B) BC261(A; B; C) BC266(A; B)	
	T_{302}	BD135i (K; L; M; N)	BD137(i; K; L; M; N) BD139(i; K; L; M; N	Clasa 16	Se montează pereche cu T_{303}
	T_{303}	BD136i (K; L; M; N)	BD138(i; K; L; M; N) BD140(i; K; L; M; N)	clasa 16	se montează pereche cu T_{302}
	D_{300}	BA170	BA171; BA172	1N4148; 1N914	
Amplific. final video	T_{400}	BF458	BF258	BF457E ($U_{CE} \geqslant 210$ V) BF459 BF259	
	T_{401}	BC170 (A; B; C)	BC172(A; B; C) BC173(B; C) BC108(A; B; C) BC109(B; C)	BC171(A; B) BC107(A; B)	

1	2	3	4	5	6
	D_{400}	BA172	1N4148; 1N914 DRR104; DRR204	DRR404; DRR604 BA157; BA158	
	D_{401}	BA157	BA158; BA159 BA148	1N4148 1N914	
	D_{402}	1N4001	1N4002; 1N4003 1N4004; 1N4005	1N4006; 1N4007	
RAA	T_{500}	BC171A	BC107A		
	T_{501}	BC171B	BC107B		
	D_{500} D_{501}	EFD112	EFD115	EFD108 1N4148 1N914	
	D_{502}	EFD108	1N4148 1N914		
Sincro	T_{600}	BC171B	BC107B BC237B	BC164B BC190B	
	T_{601}	BC171A	BC107A BC237A	BC174B BC190B	
	T_{700}	BC170C	BC172B; C BC108B; C BC238B; C	BC171B BC107B	
	T_{701}	BC250B	BC260B; C; BC251B; C; BC253B; C	BC178B; C BC252B; C BC308B; C	
	T_{702}	BF458	BF258	BF457E($U_{CE} \geq$ 210 V) BF459; BF259	
	T_{703}	BU205	SU161(RFT) 2SD200 (JAP)	BU204 BU206	
	D_{700}	PL16Z	1N3025B	PL12Z; PL13Z	(PL8V2Z)

1	2	3	4	5	6
	D_{701}	EFD108	1N4148; 1N914	DRR104; DRR204 DRR404; DRR604 DRR114; BA157	
	D_{702} D_{708}	1N4148	1N914 1N4448	BA157 BA158 BA159	
	D_{703}	BA159	DRR114	BY184	
	D_{704}	PL91Z		1N3043B	
	D_{705}	BA157	BAX157	BA158; BA159	NU 1N4007!
	D_{706}	TV18-K70	TV20-K20	KYX30 (TESLA) su siliciu I_d=2 mA U_{inv}=30 kV	
	D_{707}	BA157	DRR404; DRR604; DRR114	BA158; BA159	(1N4007, 6, 5, 4)
Baleiaj vertical	T_{800}	BC172B	BC108B BC238B	BC171B; BC174B BC107B; BC190B BC237B	
	T_{801}	BC250B	BC252B; BC178B; BC308B	BC251B; BC307B BC177B	
	T_{802}	BC250	BC250(A; B; C) BC260(A; B; C)	BC252(A; B; C) BC308(A; B; C)	
	T_{803}	BC171A	BC107A BC237A	BC174A BC190A	
	T_{804}	BD139	BD235 BD237 BD377	BD379 BD441 BD439	$U_{CE} \geq 60$ V
	T_{805}	BD140	BD238 BD378 BD380	BD440 BD442 BD236	$U_{CE} \geq 60$ V

1	2	3	4	5	6
	D_{800}	BA170	BA171; BA172	1N4148 1N914; DRR	
	D_{801}	DRR204	DRR404; DRR604 DRR114	BA157; BA158 BA159	
	D_{802}	PL68Z	1N3040B	PL56Z	PL62Z
	D_{803}	DC4	BA170;BA171 BA172	1N4148; 1N914	
	D_{804}	DRR204	DRR404; DRR604 DRR114	BA157; BA158 BA159	(1N4001, 2, 3, 4...7)
	D_{805}	PL5V6Z	DZ5V6	PL6V2Z	PL5V1Z
Redresor stabilizat și stabilizator paralel	T_{900}	BC171A	BC107A BC237A	BC174A BC190A	
	T_{901}	BF458	BF258	BF457 ($U_{CE} \geqslant$ 210 V) BF459; BF259	
	T_{902}	BU120	KD607S ($U_{CE} \geqslant 110$ V) 2N3442; 2N4347 SDT9204 2SC940 BU126; BU326	2N3055 ($U_{CE} \geqslant 100$ V) (TIP 31C) BDX11 BDX12	Izolația de mică T03 cu grosimea de 0,5 mm Se poate folosi orice tranzistor în capsulă T03 cu $Rth_{j-c} \leqslant 1{,}5$°C/W $U_{CE} \geqslant 100$ V; $P_d \geqslant 60$ W; $I_C >$ 3 A $h_{21} \geqslant 20$ la $I_C =$ =3 A $h_{21} \geqslant 30$ la $I_C = 0{,}2$ A
	T_{903}	BD136	BD138; BD140 BD234; BD376, 8 BD380; BD236	BD442; BD436 BD440; BD434 BD348	
	D_{900}	1N4007	F407	B0580; KY705 BY126; BY133	
	D_{901}	1N4003	1N4004; 5; 6; 7	F207; F307; F407	

1	2	3	4	5	6
	D_{902}	1N4004	1N4005 1N4006; 1N4007	F207; F308; F408;	
	D_{903}	1N4001	1N4002; 1N4003 1N4004; 1N4005 1N4006; 1N4007	F057; F058; F107 F207; F307; F407	(1N4148; 1N914)
	D_{904}	PL12Z	1N3022B	(PL13Z)	
	D_{905}	1N4001	1N4002; 1N4003 1N4004; 1N4005; 1N4006; 1N4007	F057; F058; F107; F207; F307; F407	
	D_{906}	BA170	BA171; BA172	1N4148; 1N914 1N4001; 1N4002	
	D_{907}	PL8V2Z	DZ8V2	1N3018B	(DZ308)
	CI-2	TAA550	ZTK33; MAA550	TBA271 TAA940	NU PL33Z, ZF33 !

12.4. Televizorul portabil cu 5 sau 6 circuite integrate

Nr etajului	Notația din schema electrică	Tipul elementului			Obs.
		De bază	Înlocuitor direct	Echivalent	
1	2	3	4	5	6
Modul 1 FI-imag. sunet	T_{101}	BF199	BF173	(BF167; BF198)	C_{102} are 22 pF pentru BF199 și 12 pF pentru BF173
	T_{102}	BC172A	BC172B; C BC108A; B; C BC238A; B; C	BC171A; B; C BC107A; B; C BC237A; B; C	
	CI-101	TDA440	TDA440P A240D	TBA440(P) K174YP2A(B) (URSS)	
Modul 2 FI-sunet +AAF	CI-201	TAA661	MAA661	—	La MAA661 se izolează pic. 4 de masă

1	2	3	4	5	6
	CI-202	TBA790K	—	TAA611CX1 (SGS-ATES)	
	CI-202	MBA810AS	TBA810AS	A210E(RFT) K174YH7(URSS)	
	CI-202	TBA790T	—	—	
Modul 3 BV-CI	CI-301	TDA1170	—	—	Varianta cu circuit integrat
Modul 3 BV cu tranzistoare	T_{301} T_{302}	BC252B	BC308B; BC262B BC178B	BC251B; BC307B BC261B; BC177B	
	T_{303}	BC251A	BC307A; BC261A	BC256A; BC266A	Varianta cu
	T_{304}	BC171A	BC107A; BC237A	BC174A; BC190A	tranzistoare
	T_{305}	BD136	BD138; BD140 BD238; BD378 BD380; BD236	BD440; BD438 BD442; BD436 BD234; BD434	
	T_{306}	BD135	BD137; BD139 BD235; BD237 BD233	BD377; BD379 BD441; BD437 BD439; BD435	
	D_{301}	BA170	BA171; BA172	1N4148; 1N914	
	D_{302}	BA172	1N4148; 1N914 BA157; BA158	DRR104; DRR204; DRR404; DRR604	
	D_{303}	DC4	BA170; BA171 BA172	1N4148; 1N914	
Modul 4 Sincroprocesor cu CI	CI-401	TBA950-1	TBA950-2		Varianta cu CI
Modul 4 Sincro cu T	T_{402}	BC170C	BC108C BC238C	—	Varianta cu 3 tranzistoare
	T_{404}	BC170	BC172(A; B; C)	BC171(A; B)	

1	2	3	4	5	6
		(A; B; C)	BC173(B; C) BC108(A; B; C) BC109(B; C)	BC107(A; B)	
	T_{405}	BC170B	BC172A; BC108A; BC238A; BC174A; BC190A		
	D_{401} D_{402}	1N4148	1N914 1N4448	BA157 BA158 BA159	
Amplif. final video	T_{501}	BF457	BF457E BF257	BF458; BF258 BF459; BF259	(BF178)
	D_{501} D_{502}	1N4148	1N914 1N4448 1N4151	BA157 BA158 BA159	
Redresor stabilizat	T_{601}	2N3055	2N3055-1 2N3055-2 2N3055-4 2N3055-5	SDT9207 SDT9208 SDT9209 2N5296	
	T_{602}	BD136	BD138, BD234	BD140, BD236	
	T_{603}	BC170 (A; B; C)	BC172(A; B; C) BC173(B; C) BC108(A; B; C) BC109(B; C)	BC171(A; B) BC107(A; B)	
	D_{600}	3PM05 (3 A; 50 V)	B40C3200/2200 B30C3200/2200 B25C3200/2200	B50C3200/2200 B80C5000/3000	
	D_{601}	PL5V1Z	(PL5V6)	DZ5V1; (DZ5V6)	
Etaj baleiaj linii	T_{701}	BD135	BD137; BD233 BD139; BD235 BD237	BD435; BD437 BD337; BD379 BD441; BD439	

1	2	3	4	5	6
	T_{702} sau T_{702} cu D_{700}	BU407D	BU607D, BU608D	BU107DP	fără D paralelă
		BU407	BU312; BU109P 2SC940; BU607 2SC1617; BU608	BU406; BU607 KU608	cu diodă paralelă
		BAX157	BYX55-350	BYX71, 6DRR2	dioda paralelă
	D_{701}	6DRR2	BYX71-350 6DRR4, 6DRR3		
Alimentare	CI-801	TA550	MAA550; ZTK33	TBA271 TAA940	
	D_{801}	DRR114	BA159	—	
	D_{802}	DRR604	DRR114	BA158 BA159	(1N4007, 6, 5)
	D_{803}	TV13	TV13-SI	KYX28/15 (TESLA) cu siliciu I_d=2 mA U_{inv}=16,5 kV	
	D_{804}	DRR404	DRR604 DRR114	BA157; BA158 BA159	(1N4007, 6, 5, 4)
	D_{805}	PL68Z	1N3048		

ANEXE

A1 — Schema electrică a televizorului staţionar cu 6 circuite integrate.

A2 — Schema electrică a televizorului staţionar cu 5 circuite integrate.

A3 — Schema electrică a televizorului staţionar cu 4 circuite integrate.

A4 — Schema electrică a televizorului staţionar cu 2 circuite integrate.

A5 — Schema electrică a televizorului portabil cu 6 circuite integrate.

A6 — Schema electrică a televizorului portabil cu 5 circuite integrate.

A7 — Schema electrică a modulului sincroprocesor cu tranzistoare.

A8 — Cablajul imprimat al plăcii şasiu de la televizorul staţionar cu 5 sau 6 circuite integrate P22521 VI.

A9 — Cablajul imprimat al plăcii şasiu modificată de la televizorul staţionar cu 4, 5 sau 6 circuite integrante P22521 VII.

A10 — Cablajul imprimat al plăcii şasiu de la televizorul staţionar cu 2 circuite integrate; P11356 II.

A11 — Cablajul imprimat al plăcii şasiu de la televizorul portabil cu 5 sau 6 circuite integrate P11316.

A12 — Cablajul imprimat de la selectorul de canale partea de FIF-P22668.

A13 — Cablajul imprimat de la selectorul de canale partea de ULF-P35688.

A14 — Cablajul imprimat de la modulul de FI cale comună cu circuit integrat P35187.

A15 — Cablajul imprimat de la modulul cale sunet echipat cu CI-TBA 790K — placa P35211.

A16 — Cablajul imprimat de la modulul cale sunet echipat cu CI-MBA 810 AS — placa P35997.

A17 — Cablajul imprimat la modulul final video de la televizorul staționar cu 4—5 sau 6 circuite integrate P35186.

A18 — Cablajul imprimat de la modulul sincroprocesor cu circuit integrat P22524.

A19 — Cablajul imprimat de la modulul sincroprocesor cu tranzistoare P36163.

A20 — Cablajul imprimat la modulul baleiaj vertical cu circuit integrat de la televizorul staționar cu 6 CI P35269.

A21 — Cablajul imprimat la modulul baleiaj vertical cu tranzistoare de la televizorul staționar cu 5 circuite integrate P35771 III.

A22 — Cablajul imprimat la modulul redresor stabilizat de la televizorul staționar cu 4, 5 sau 6 circuite integrate P35268.

A23 — Cablajul imprimat la modulul FI-cale comună cu tranzistoare de la televizorul staționar cu 2 circuite integrate P.22781.

A24 — Cablajul imprimat la modulul FI-sunet de la televizorul staționar cu 2 circuite integrate P35961.

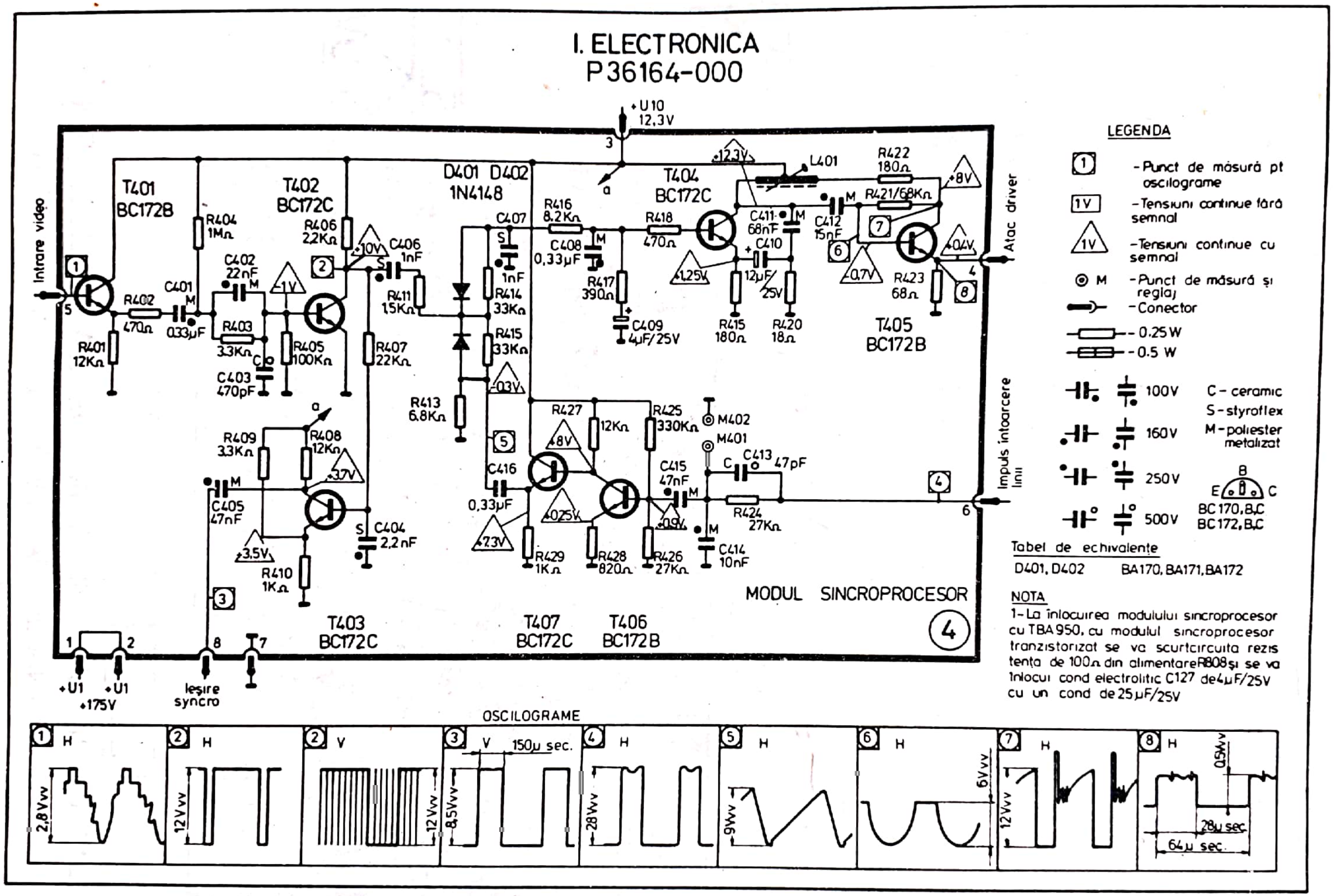
A25 — Cablajul imprimat la modulul baleiaj vertical cu circuit integrat de la televizorul portabil cu circuite integrate P35553.

A26 — Cablajul imprimat la modulul baleiaj vertical cu tranzistoare de la televizorul portabil cu circuite integrate P.36054.

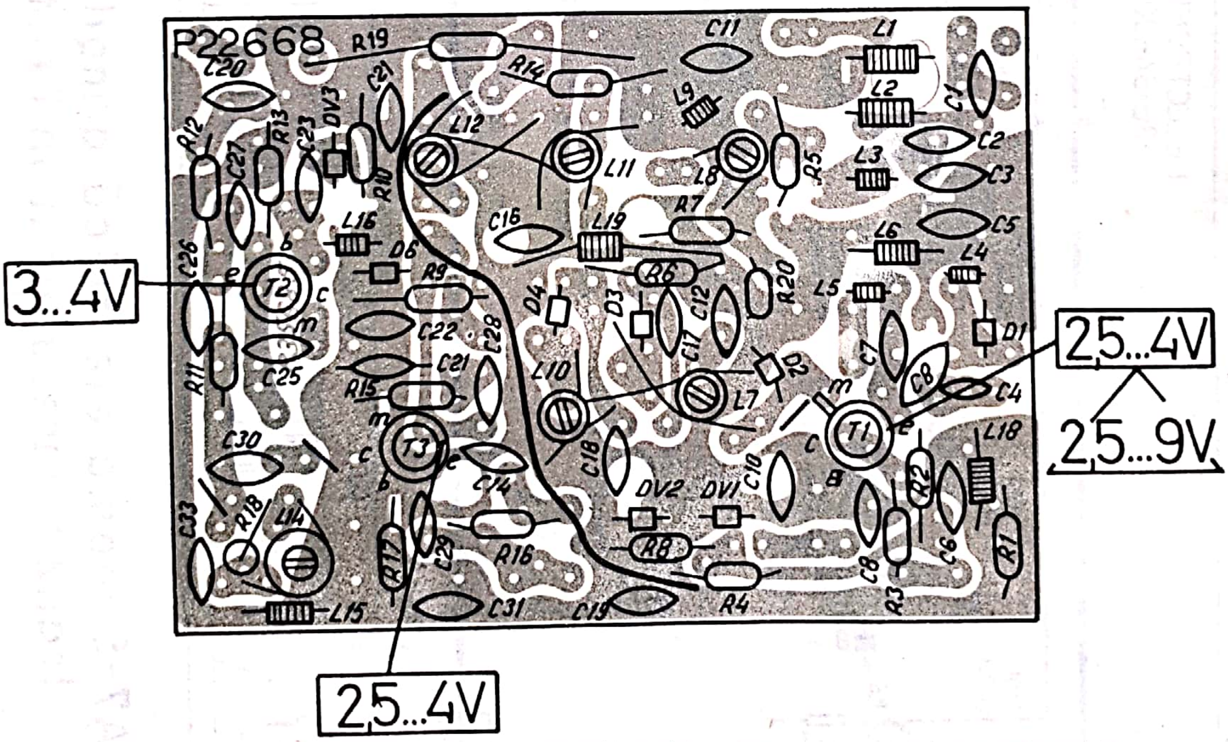
Redactor: ing. **Smaranda Dimitriu**
Tehnoredactor: **Maria Trăsnea**
Coperta seriei: **Const. Guluţă**
Execuţia desenelor: **Doina Negoiţă**

Bun de tipar: 23.06.1981. Coli de tipar: 3,75.
Planşe: 10. C.Z. 621.397.62.004.64.

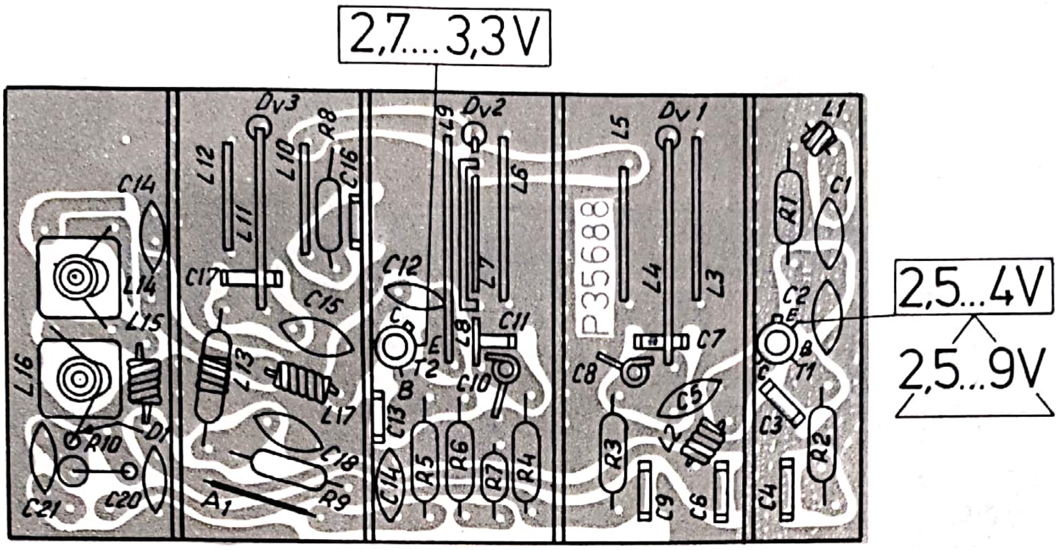
Tiparul executat sub comanda nr. 116,
la Intreprinderea Poligrafică „Crişana",
Oradea, strada Moscovei nr. 5.
Republica Socialistă România



A7.-Schema electrică a modulului sincroprocesor cu tranzistoare utilizat în TV staționar cu C.I.



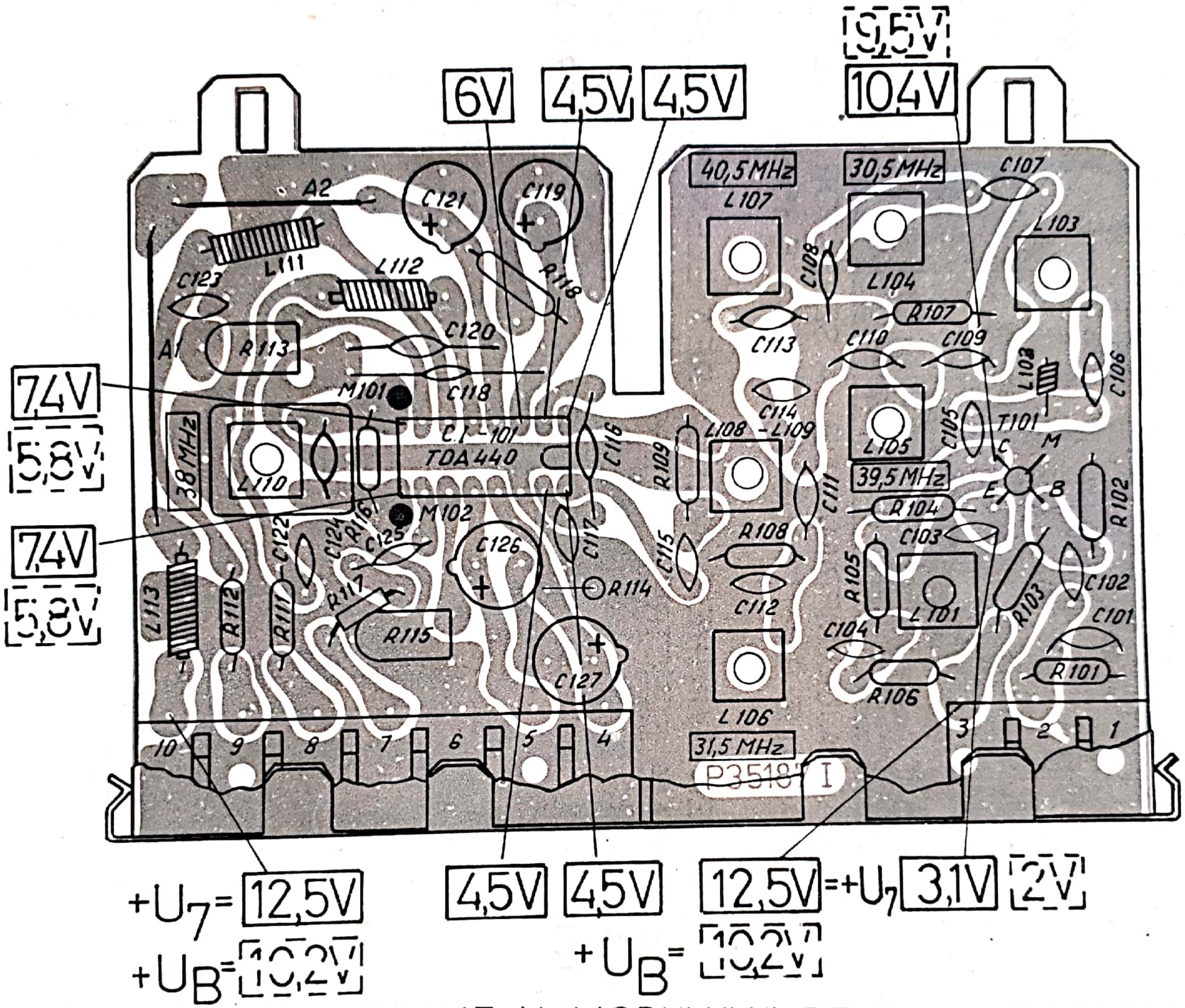
A12. CABLAJUL IMPRIMAT DE LA SELECTORUL DE CANALE PARTEA DE FIF PLACA P22668.



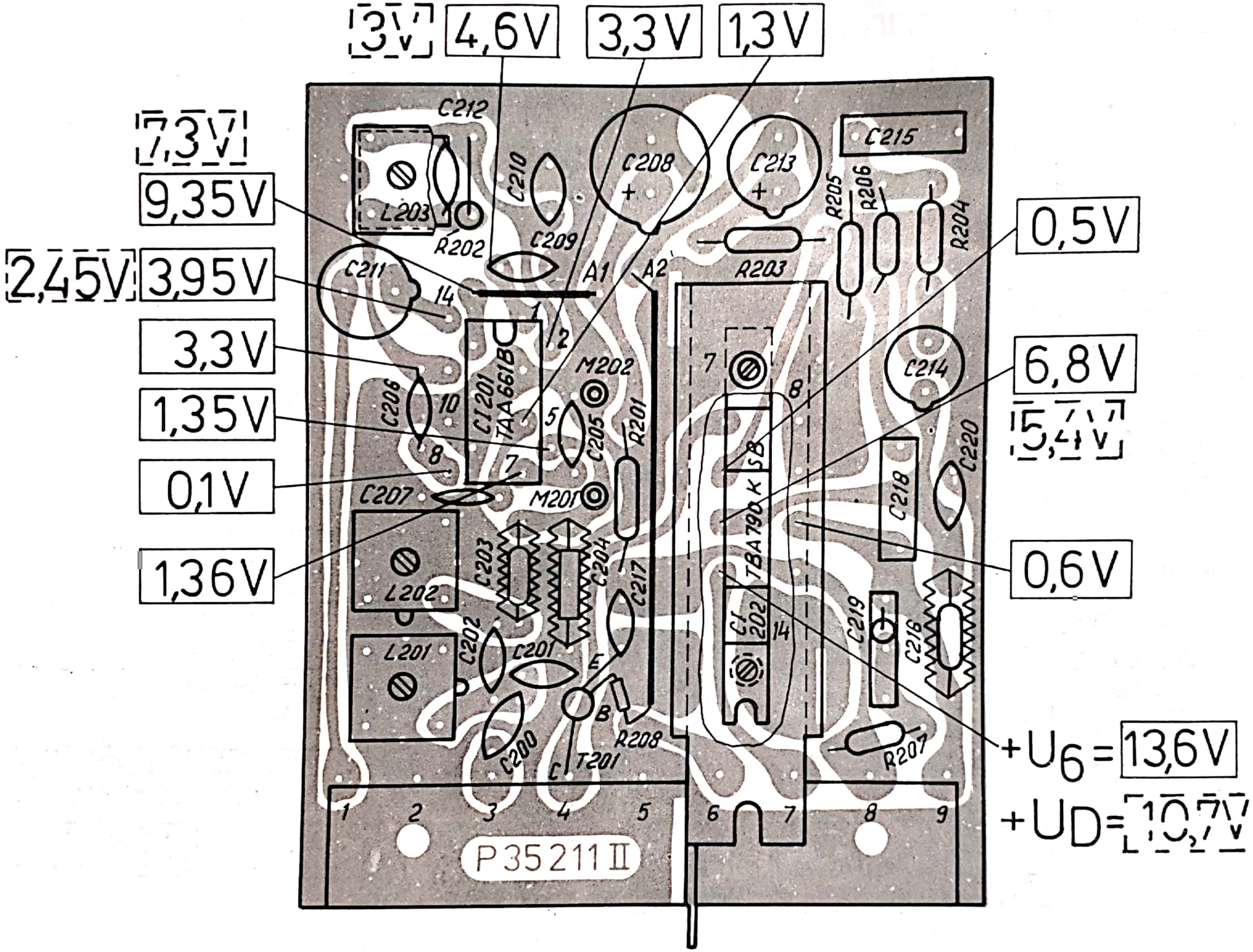
A13. CABLAJUL IMPRIMAT DE LA SELECTORUL DE CANALE PARTEA DE UIF PLACA P 35688.

INDICATIE!

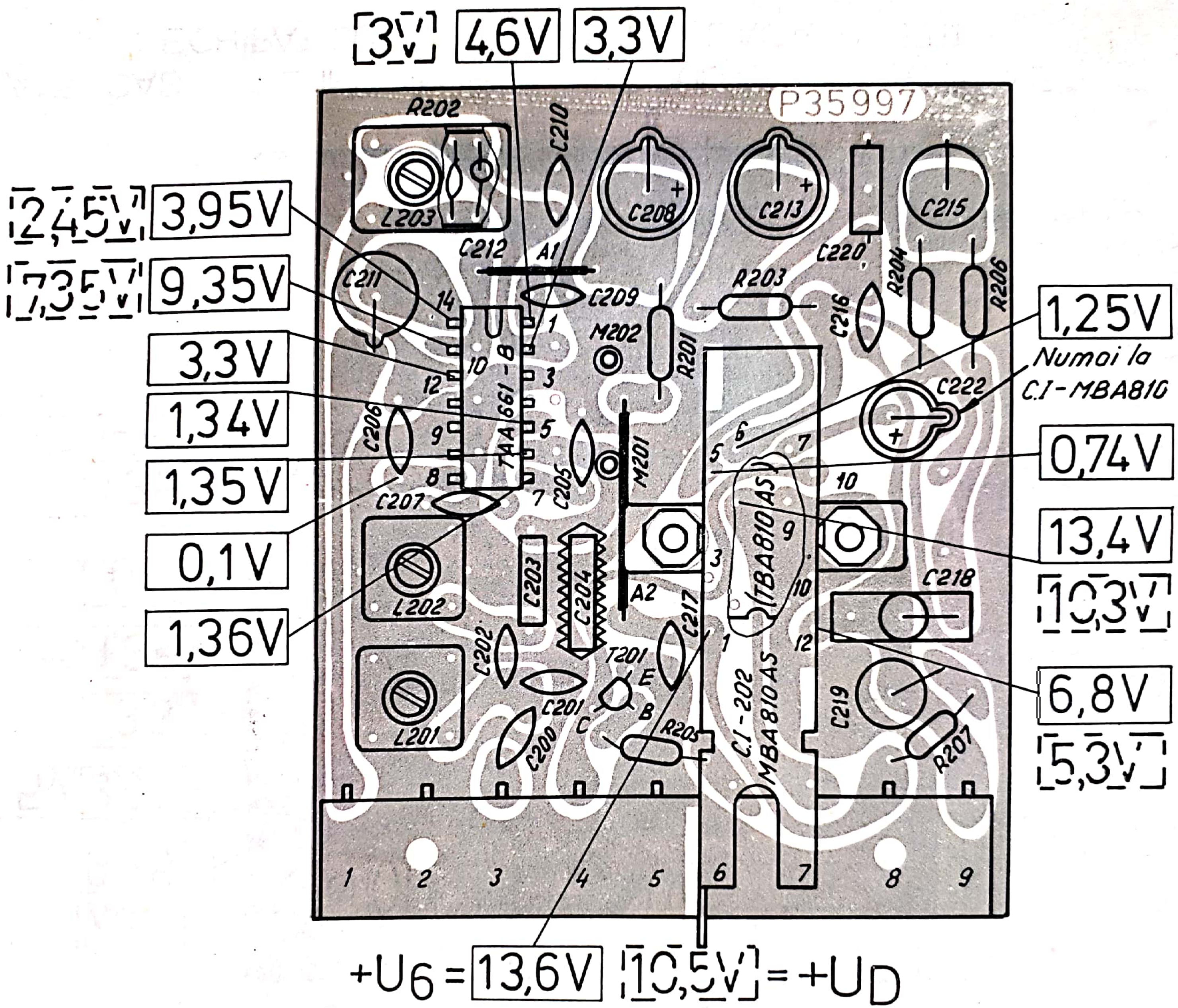
CORESPONDENTA INTRE NUMEROTAREA ELEMENTELOR DE PE SCHEMA ELECTRICA AFERENTĂ PLĂCII UIF SI ANS. PLACA P35688 SE FACE PRIN SCĂDEREA CIFREI 50 DIN NUMĂRUL DE ORDINE DE PE SCHEMA ELECTRICA



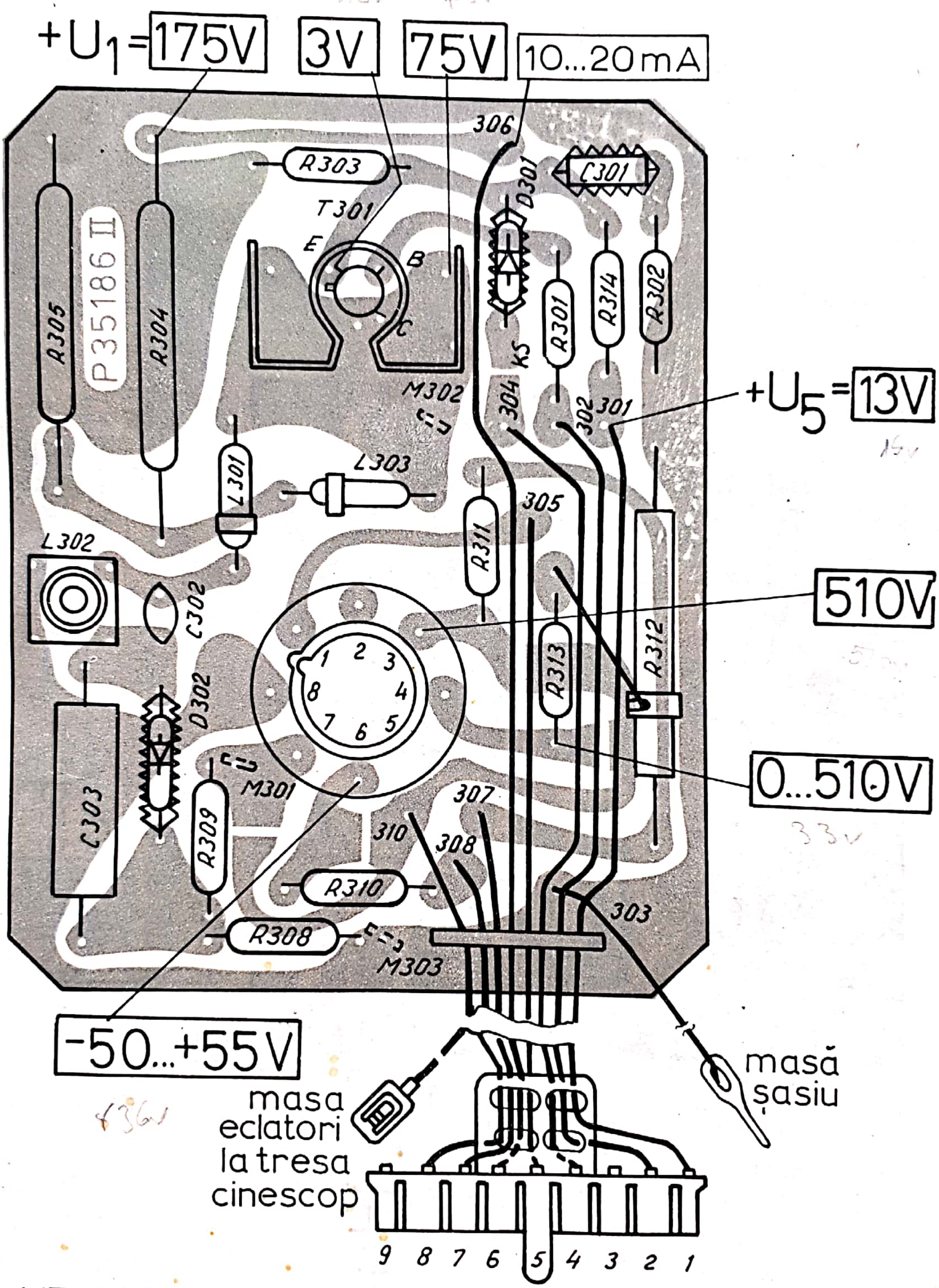
A14. CABLAJUL IMPRIMAT AL MODULULUI DE FI CALE COMUNA
CU CI-TDA 440 PLACA P35187



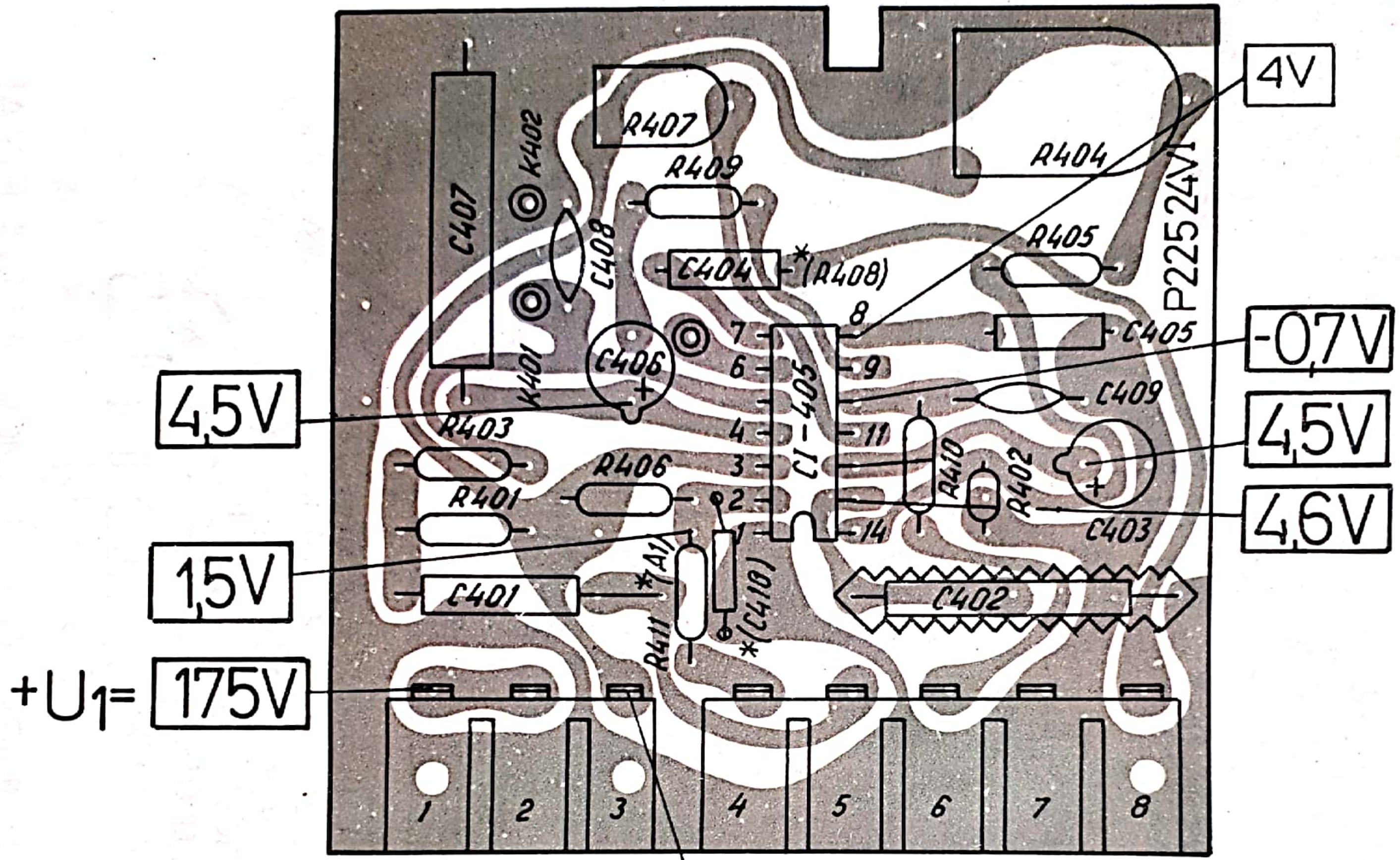
A15. CABLAJUL IMPRIMAT AL MODULULUI CALE SUNET ECHIPAT CU CI-TBA790K PLACA P35211



A16. CABLAJUL IMPRIMAT AL MODULULUI CALE SUNET CU CI-MBA 810 AS (TBA 810 AS) PLACA P35997

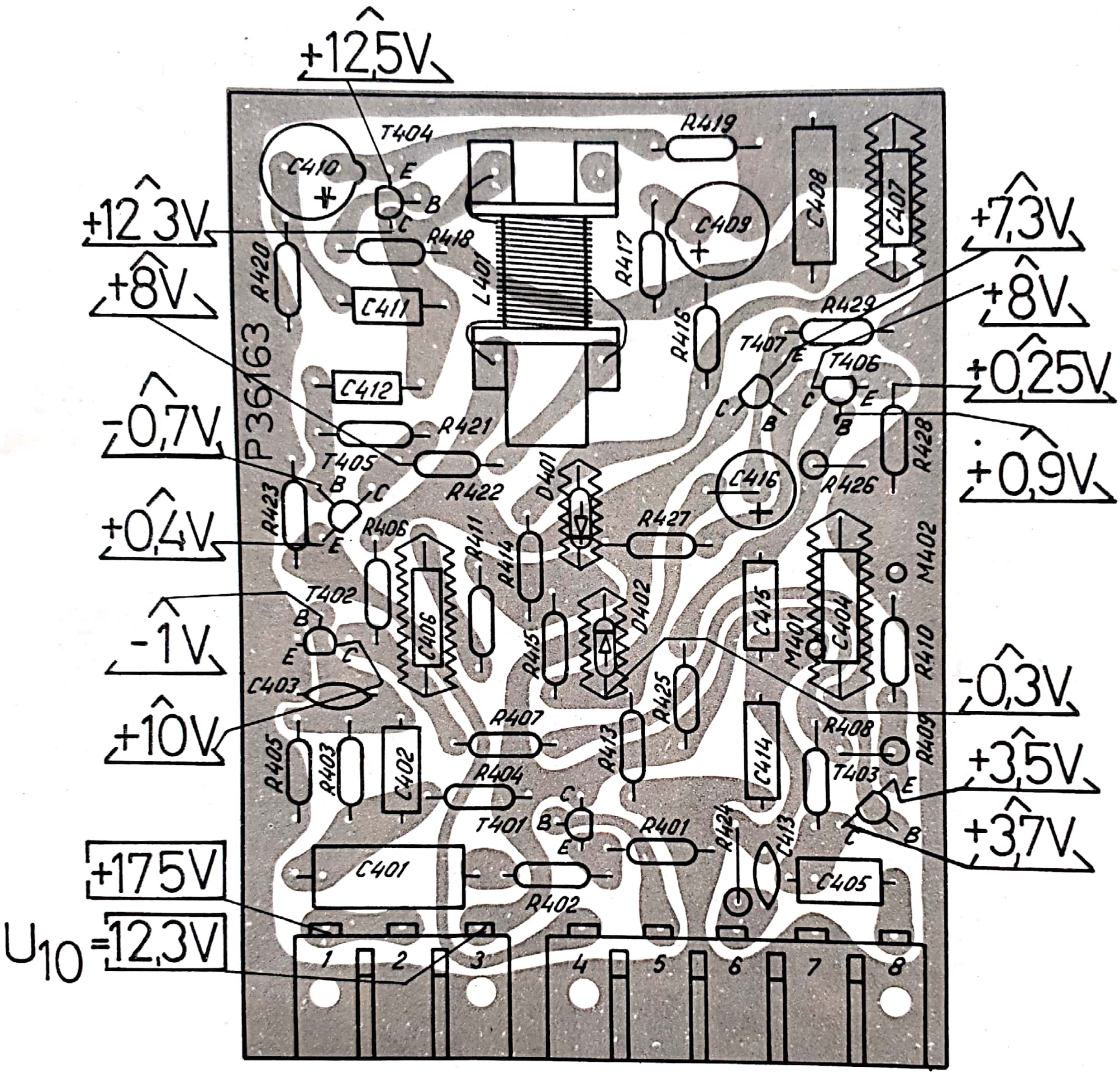


A17. CABLAJUL IMPRIMAT AL MODULULUI FINAL VIDEO DE LA TV STAȚIONAR CU 5 SAU 6 CIRCUITE INTEGRATE PLACA P35186.

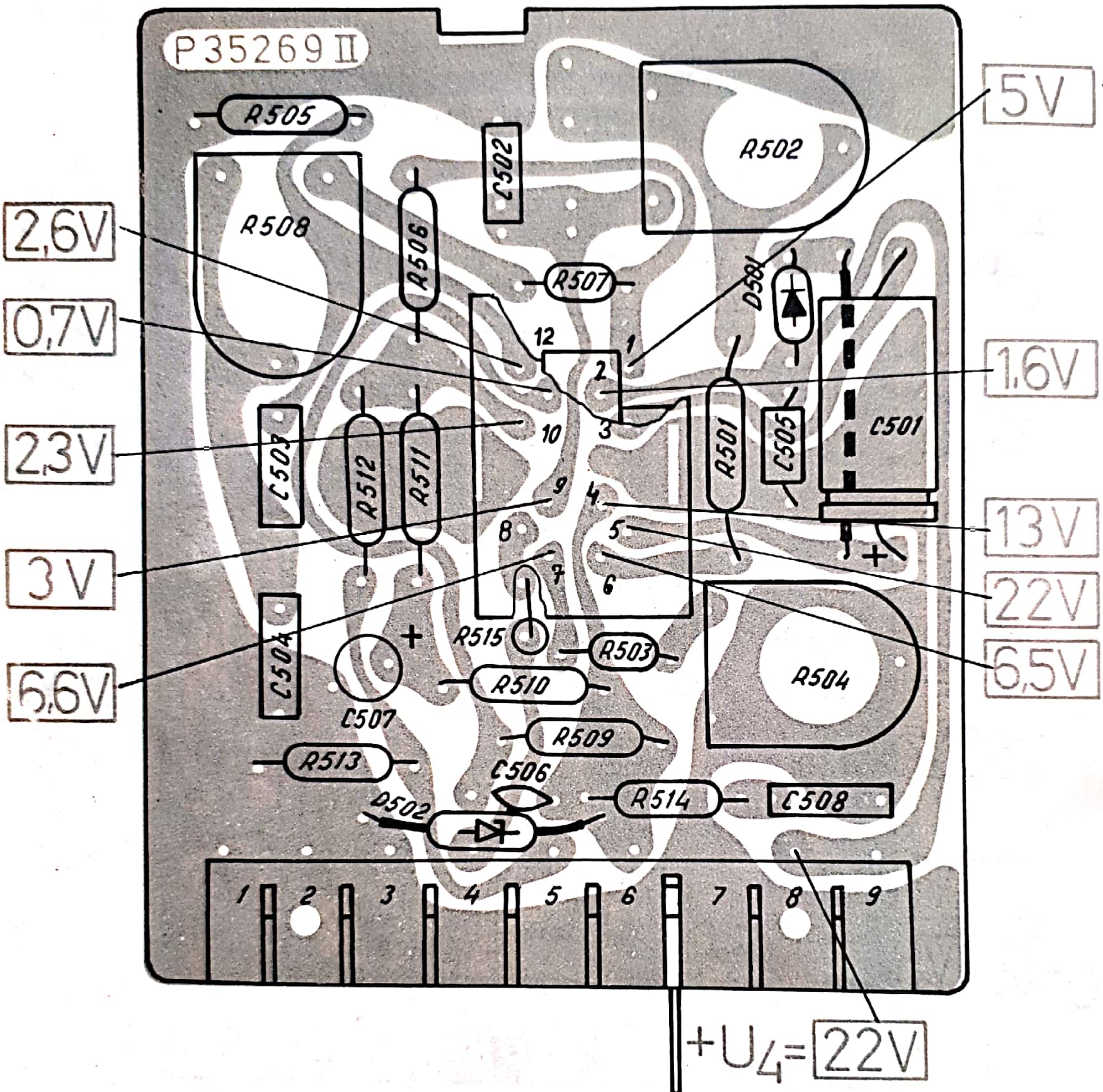


*NOTATIILE DIN PARANTEZĂ SE REFERĂ LA T.V. PORTABIL CU CI.

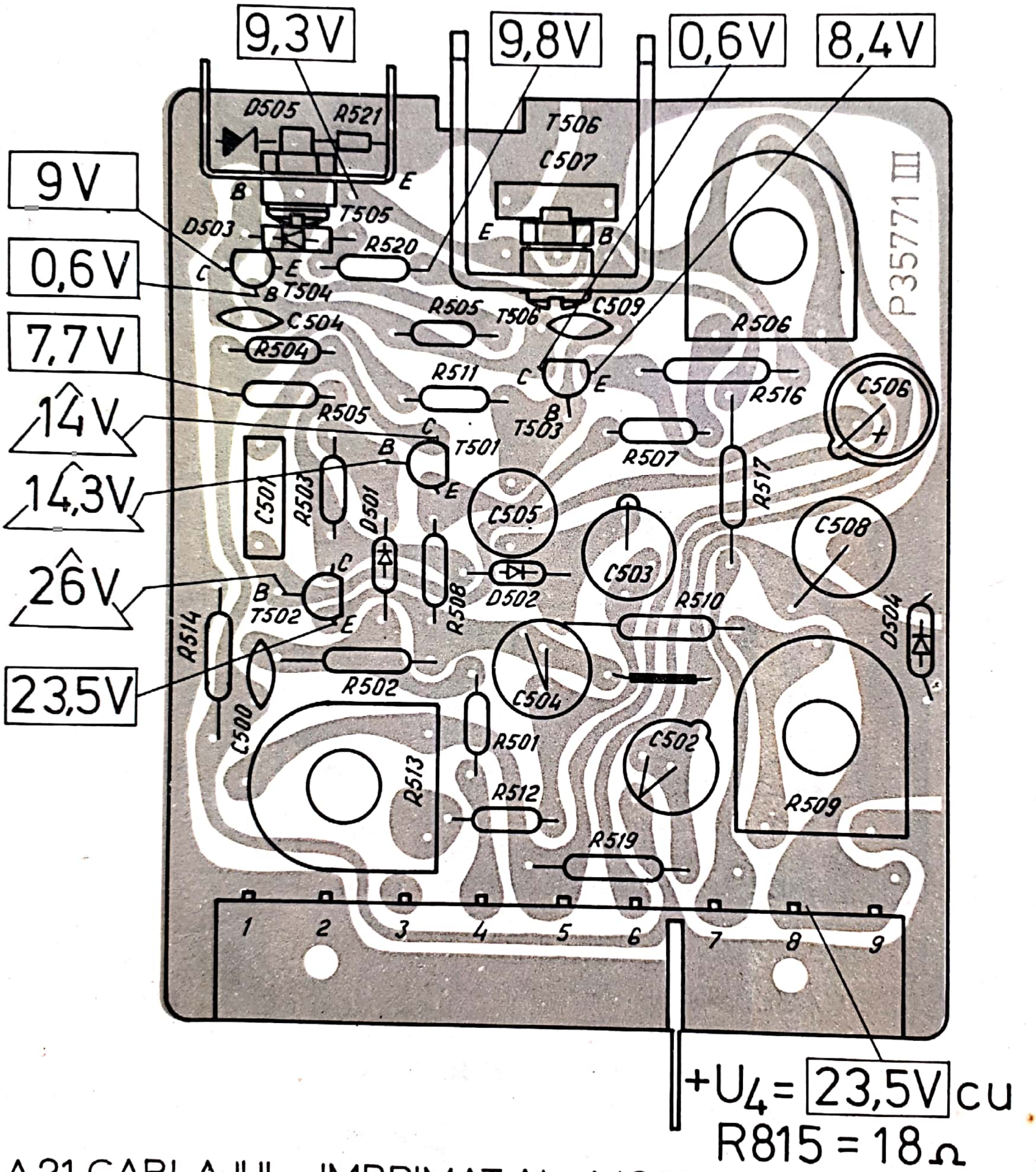
A18. CABLAJUL IMPRIMAT AL MODULULUI SINCROPROCESOR CU CIRCUIT INTEGRAT TBA950 PLACA P22524$\overline{VI}$



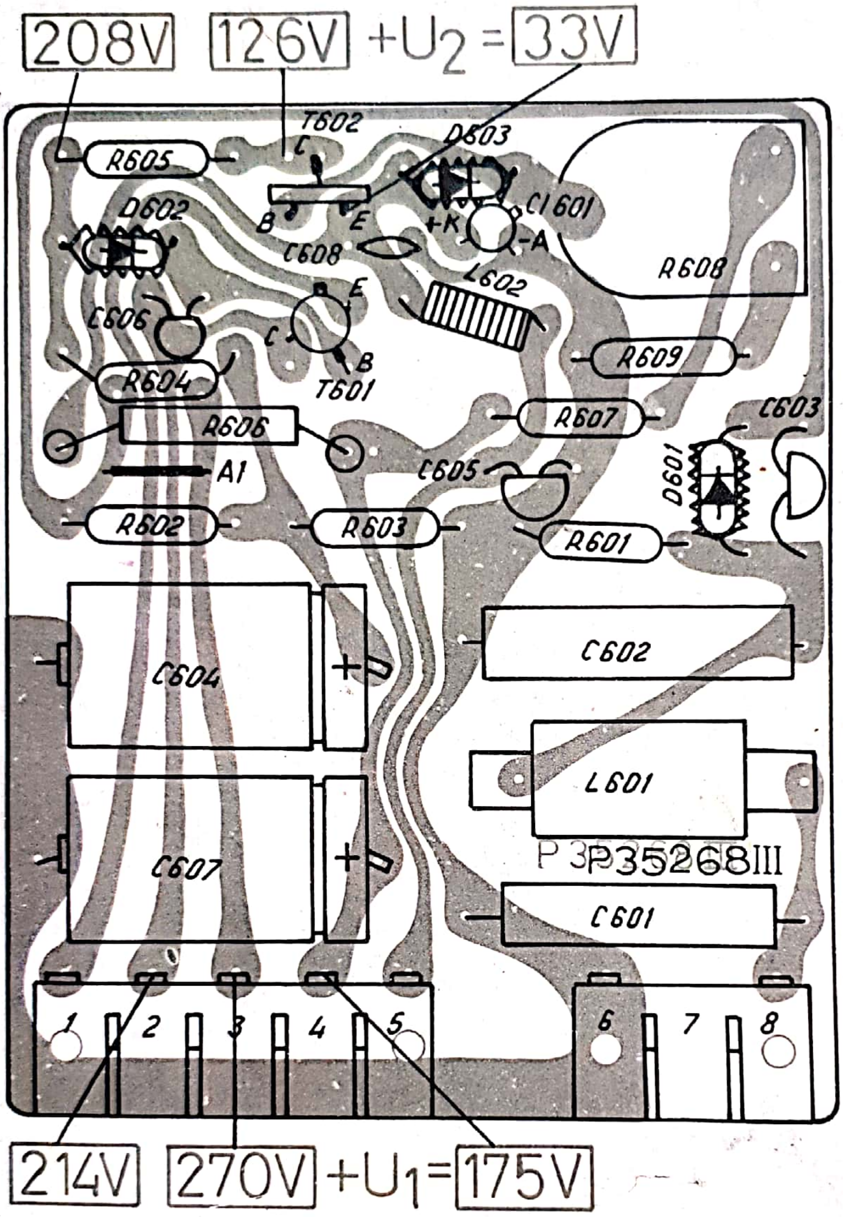
A19. CABLAJUL IMPRIMAT AL MODULULUI SINCROPROCESOR CU TRANSISTOARE PLACA P36163 DE LA TV STAȚIONAR



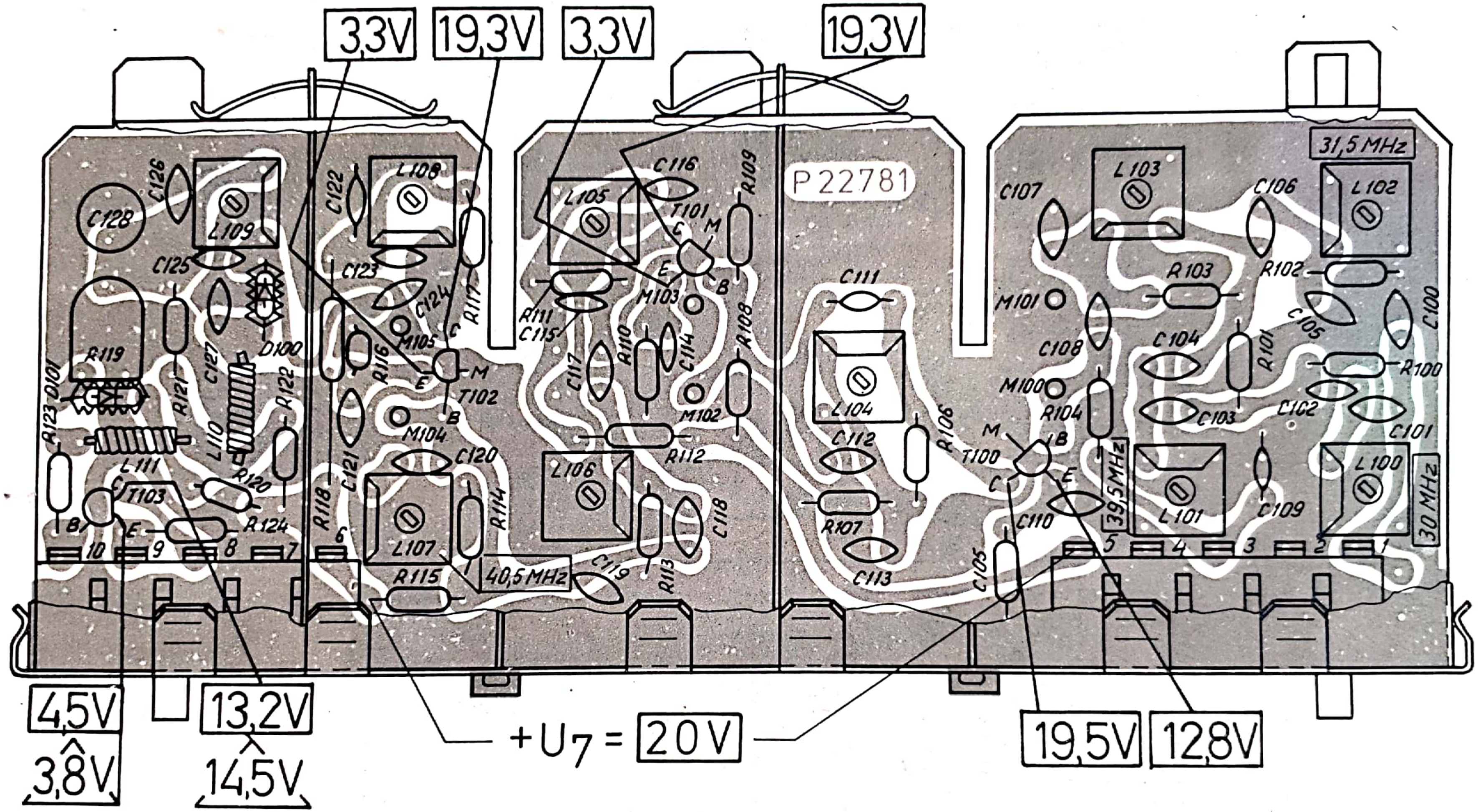
A20 CABLAJUL IMPRIMAT AL MODULULUI BALEIAJ VERTICAL ECHIPAT CU CI-TDA1170 DE LA TV STAȚIONAR CU 6 C.I. PLACA P35269



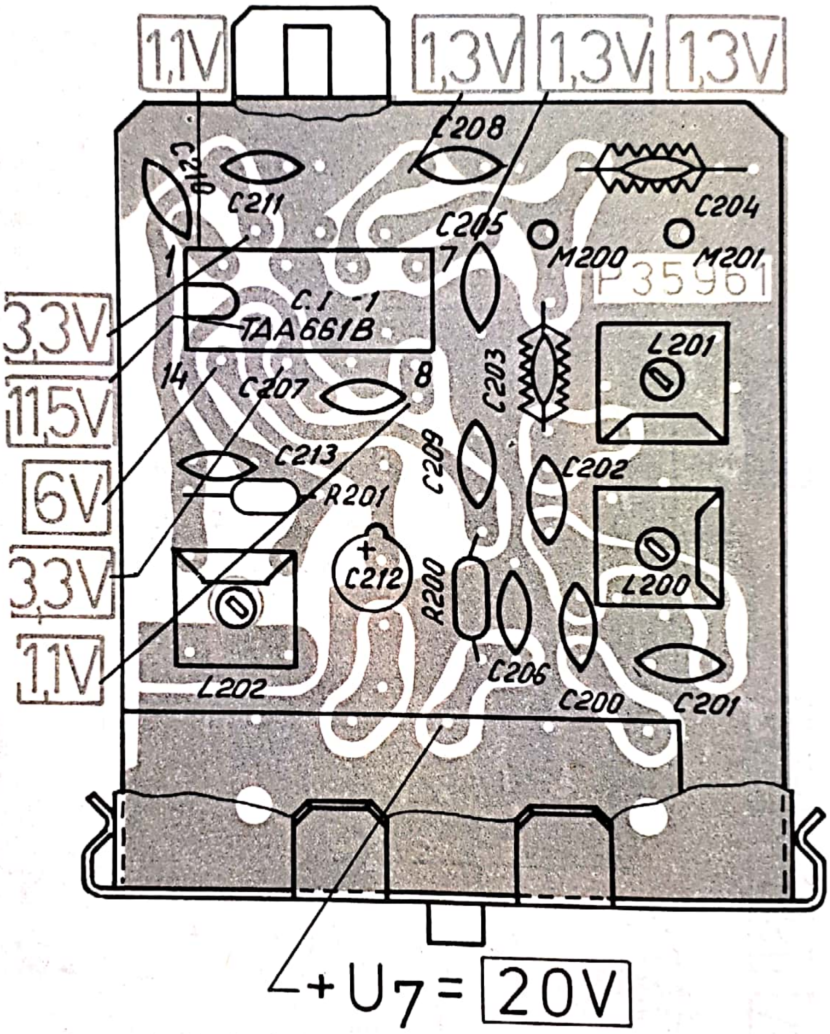
A 21. CABLAJUL IMPRIMAT AL MODULULUI BALEIAJ VERTICAL CU TRANSISTOARE T.V. STAȚIONAR CU 5 C.I.



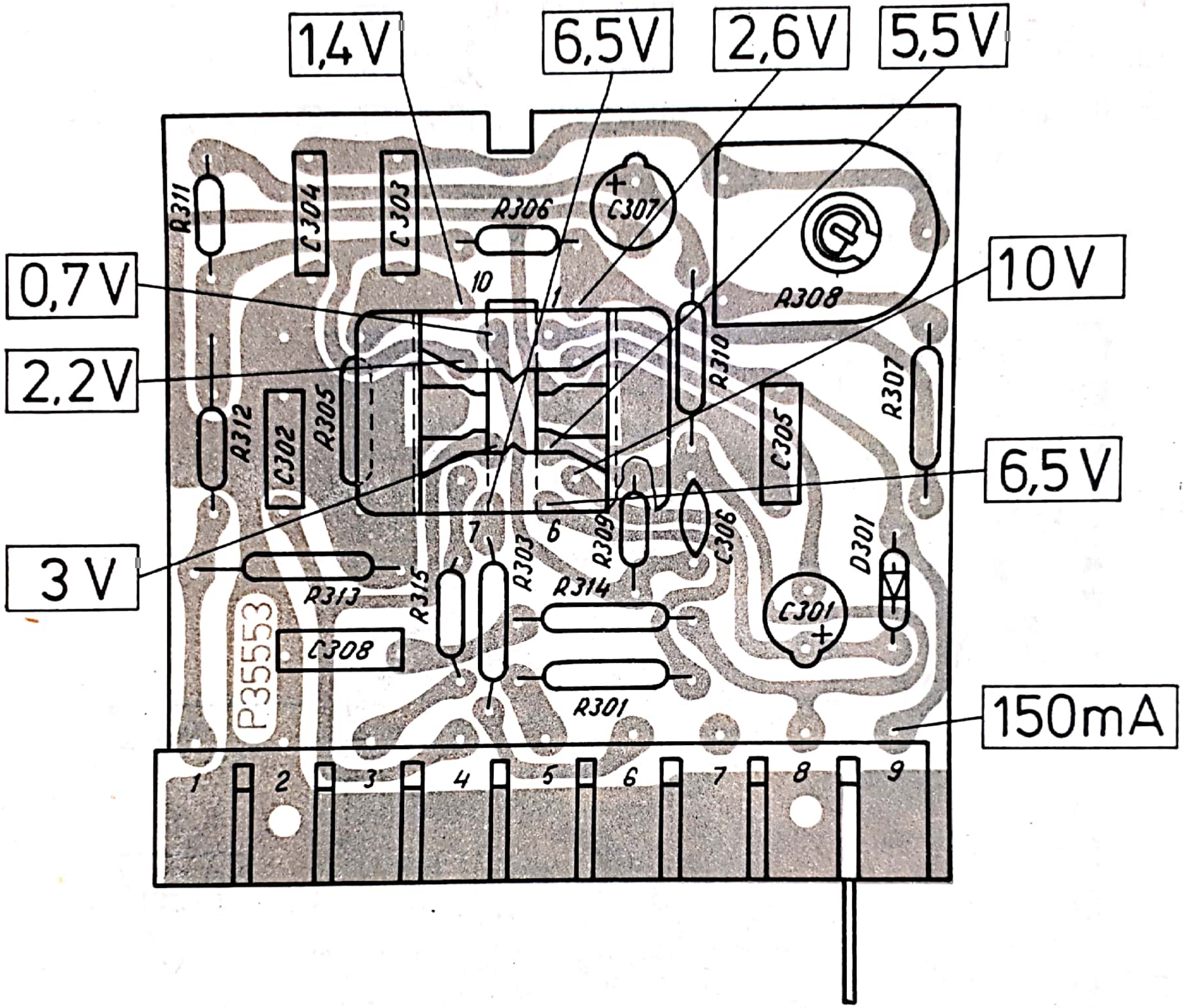
A22. CABLAJUL IMPRIMAT AL MODULULUI REDRESOR STABILIZAT DE LA T.V. CU 5 SAU 6 CI PLACA P35268



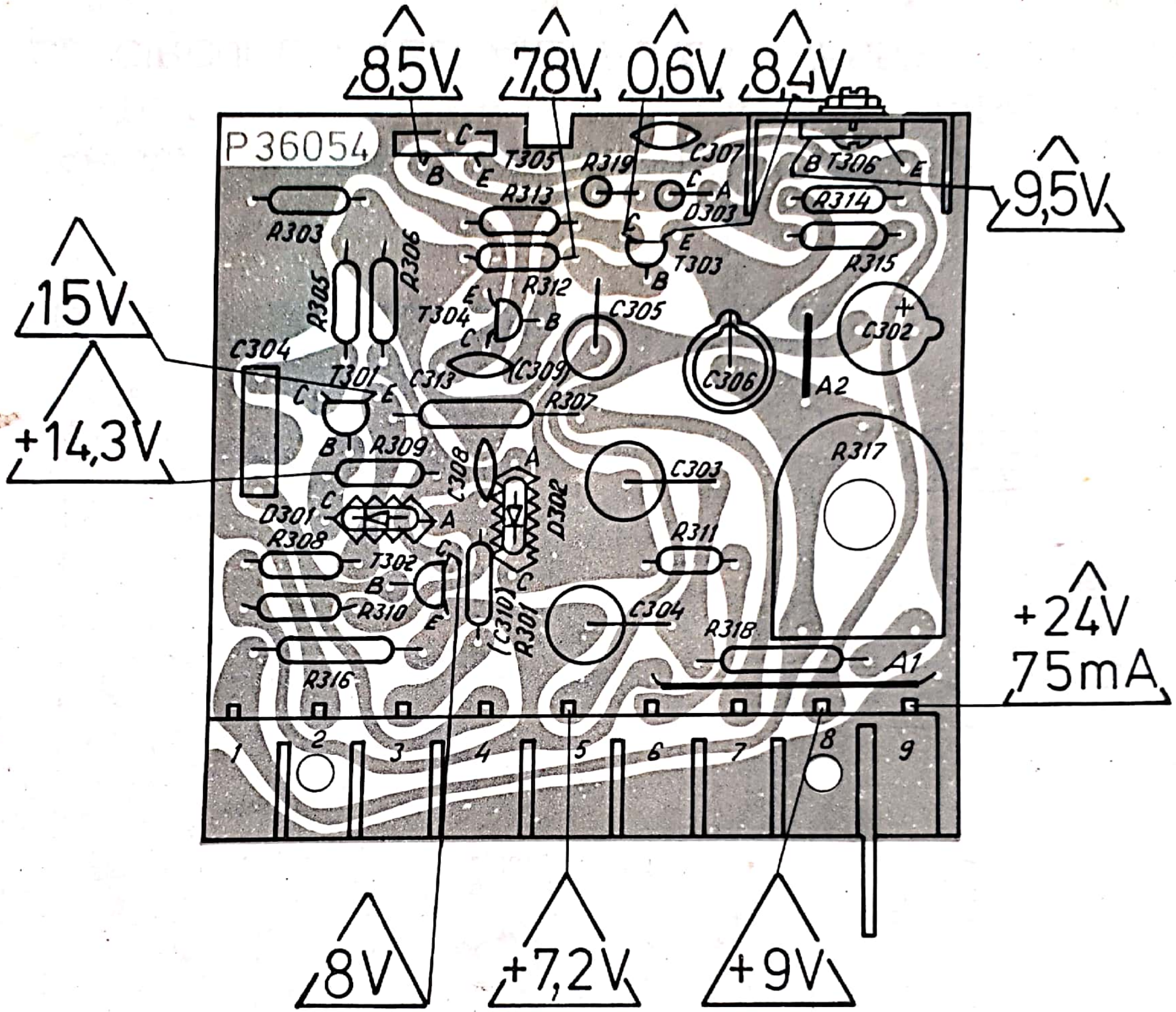
A23 CABLAJUL IMPRIMAT AL MODULULUI FI CALE COMUNA CU TRANSISTOARE DE LA TELEVIZORUL STATIONAR CU 2 CIRCUITE INTEGRATE PLACA P22781



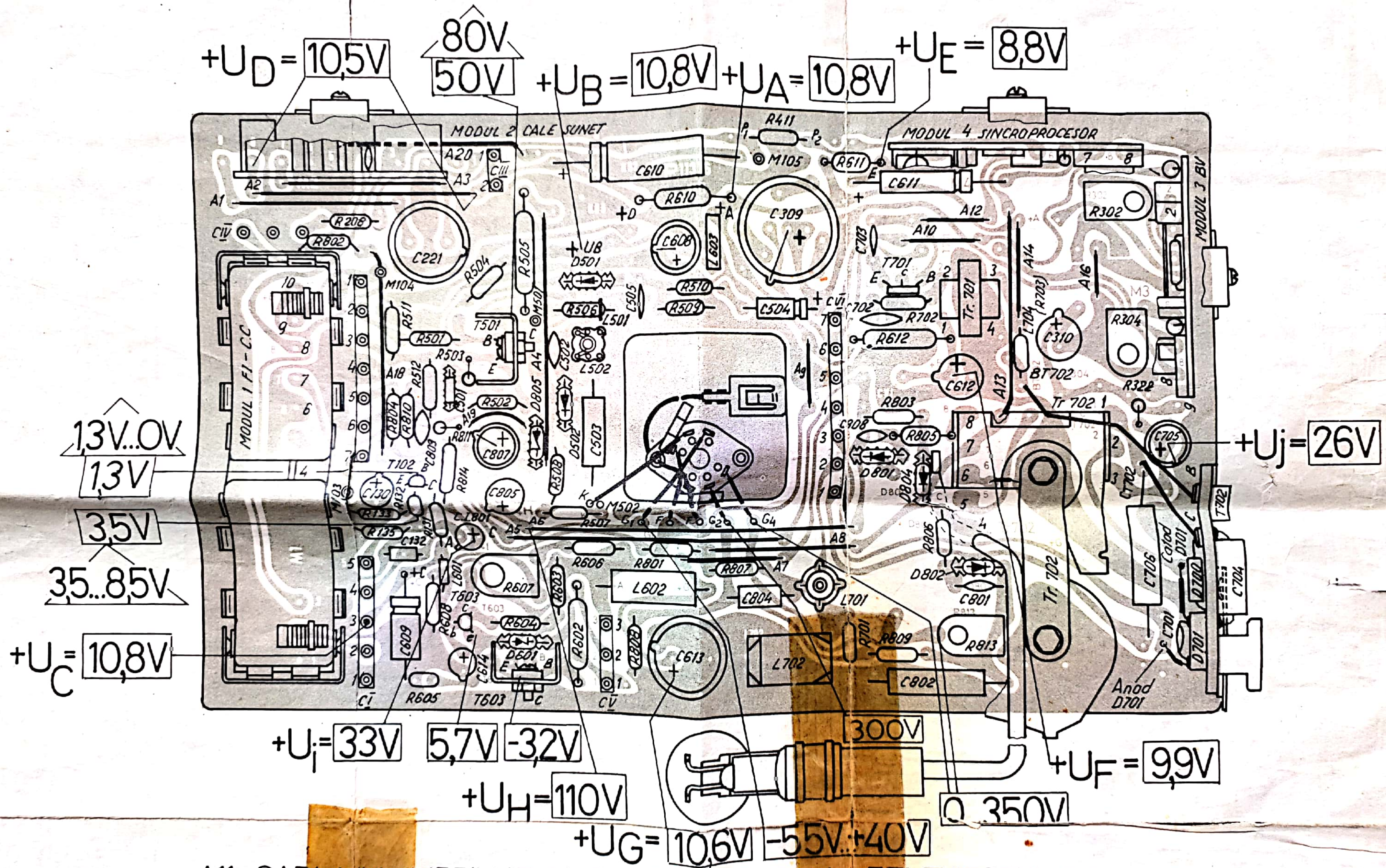
A24 CABLAJUL IMPRIMAT AL MODULULUI DE FI-SUNET DIN TV STATIONAR CU 2 CI PLACA P35961



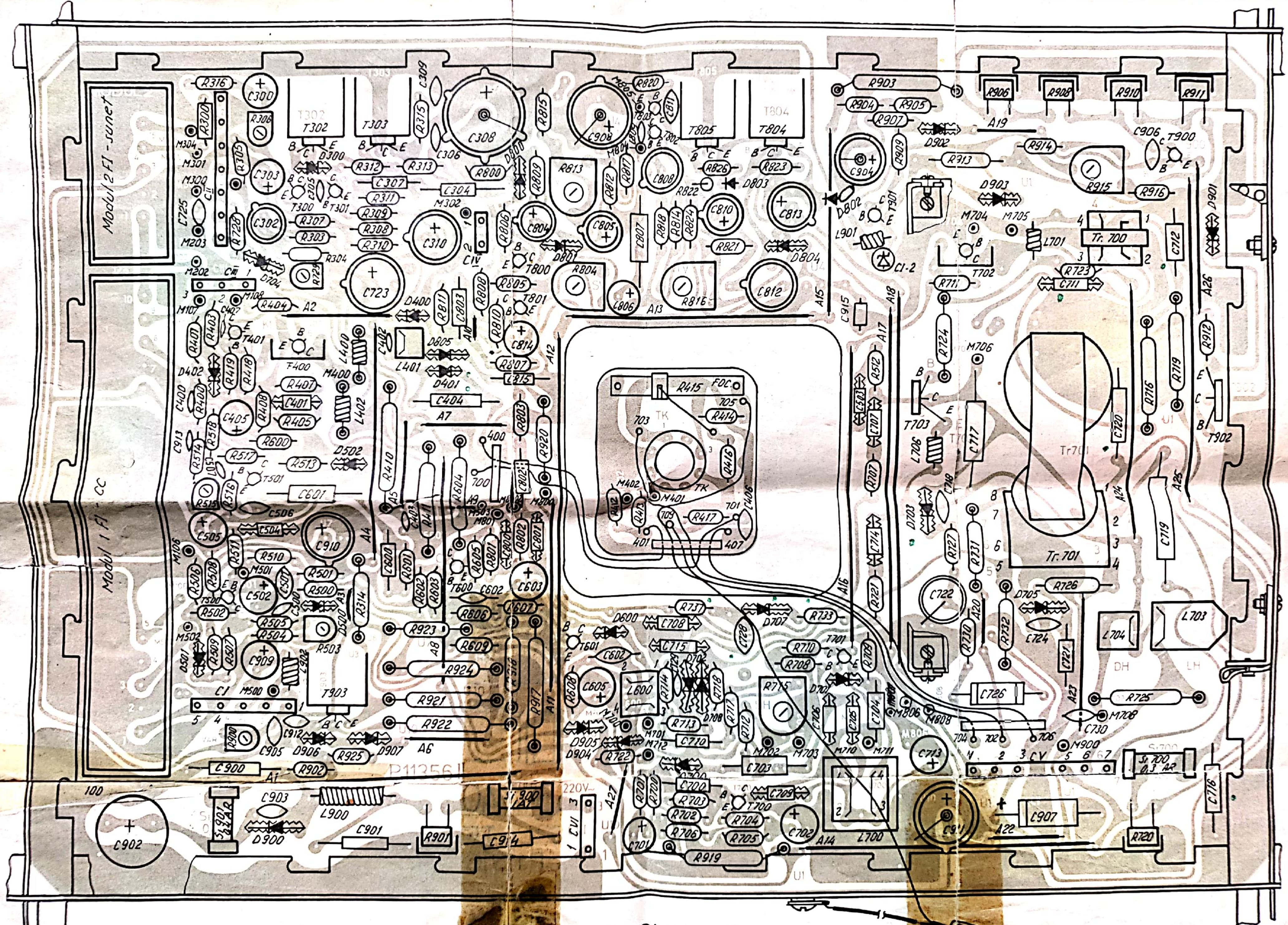
A25. CABLAJUL IMPRIMAT AL MODULULUI BALEIAJ VERTICAL CU CI - TDA 1170 DE LA TV PORTABIL CU CIRCUITE INTEGRATE PLACA P35553



A26. CABLA'IUL IMPRIMAT AL MODULULUI BALEIAJ VERTICAL CU TRANSISTOARE DE LA TV PORTABIL SPORT CU CI PLACA P36054.



A11. CABLAJUL IMPRIMAT AL PLACII SASIU DE LA TELEVIZORUL PORTABIL CU 5 SAU 6 CIRCUITE INTEGRATE (PLACA P11316 VIII)



A10. ANS. GEN. ŞASIU P11371-000 LA TV. STATIONAR CU 2 C.I.

Vol. I-II Lei 27

Editura tehnică